

Научно-исследовательская работа

Предмет: Биология

**Влияние фитонцидной активности растений  
на паразитирующих в них насекомых**

*Выполнили:*

*Хайбулаева Алина, Вильданова Эвелина*

*Учащиеся 8 класса*

*МБОУ СОШ № 30, Россия, г. Набережные Челны*

*Руководитель:*

*Виноградова Елена Ивановна*

*учитель географии и биологии*

*МБОУ СОШ № 30, Россия, г. Набережные Челны*

## Содержание

Введение .....	3
Глава 1. Теоретическая часть .....	4
1.1. обзор литературы по теме .....	4
1.2. описание методик исследования .....	6
1.3. выводы по 1 главе .....	7
Глава 2. Практическая часть .....	8
2.1. определение типов повреждений на территории парка .....	8
2.2. описание контрольной группы .....	9
2.3. влияние фитонцидов на поведение паразитов.....	10
2.4. выводы по 2 главе .....	14
Заключение .....	14
Литература .....	15
Приложения .....	16

## Введение

Существует три основных разновидности методов борьбы с насекомыми-паразитами: биологический, агротехнический и физико-механический. Однако, паразиты все равно портят растения, значит у этих методов есть свои минусы и недостатки. Фитонциды – натуральный продукт, направленный против вредных организмов как иммунитет растений, который они выделяют и в воздух, чем могут помогать другим растениям. В связи с этим, мы считаем вопрос о влиянии фитонцидной активности растений на паразитирующих в них насекомых **актуальным** с точки зрения использования зеленых растений в качестве санитаров.

В рамках летнего пришкольного лагеря мы занимались изучением экологического состояния самого большого парка города – парка «Прибрежный». При проведении наблюдений мы обратили внимание на то, что растения, произрастающие в парке, поражены паразитическими насекомыми не везде одинаково. В связи с этим, вы выдвинули **гипотезу**: часть растений выделяют фитонциды, которые губительно сказываются на паразитических насекомых.

**Цель**: определить влияние фитонцидной активности различных растений на паразитирующих в листьях насекомых. Для достижения поставленной цели были определены **задачи**:

1. изучить литературу по данной проблеме;
2. определить типы повреждений листьев древесных растений на территории парка «Прибрежный»;
3. сравнить характер изменений жизнедеятельности паразитических насекомых при воздействии на них фитонцидной вытяжки растений;
4. определить растения, обладающие наиболее сильной фитонцидной активностью;

**Объект исследования**: фитонцидная активность деревьев и трав, произрастающих на территории парка «Прибрежный»; **предмет исследования**: паразитические насекомые, распространенные на деревьях в

пределах парка. При написании работы были использованы методы: обзор литературы, наблюдение, эксперимент. Для наблюдения за ответной реакцией паразитических насекомых и их личинок, использовался цифровой микроскоп Биомед Digital, с разрешением 1600 раз.

**Место и время проведения исследования:** исследование проводилось в течении 2 месяцев (июнь, июль 2022 года) на территории городского парка «Прибрежный».

## **Глава 1. Теоретическая часть**

### **1.1. обзор литературы по теме**

По определению наиболее выдающегося ученого в области фитонцидов Б. П. Токина [1], фитонциды – это продуцируемые растениями бактерицидные и обезвреживающие вещества, являющиеся одним из факторов иммунитета растений, играющие определенную роль во взаимоотношениях организмах в биогеоценозах. Это явление свойственно всему растительному миру.

Согласно исследованиям, проведенным Л. И. Литвиновой [4], по фитонцидной активности все растения делятся на следующие группы:

- с очень высокой (ель, дуб, пихта и др.);
- с высокой (сосна, тополь, клен, черемуха и др.);
- со средней (зверобой, полынь, череда и др.);
- с низкой (пижма, крапива и др.);
- очень низкой (земляника и др.).

Также было установлено, что фитонцидная активность меняется как по сезонам года, так и в течение дня. Нарастание активности происходит начиная с весны и после вегетационного периода постепенно уменьшается к осени. Максимальная активность в течение дня наблюдается в первой половине, когда растения начинают распускаться.

По определению академика А.И.Воронцова насекомыми повреждаются чаще всего листья растений [2]. При этом повреждения носят самый

разнообразный характер. Они могут быть *внутренними* и *внешними* (приложение 1).

Примером **внутренних повреждений** служат ходы личинок насекомых внутри листа. Эти ходы могут иметь правильную форму геометрической фигуры (у короедов), а могут быть лишены такой формы и носить характер различных выгрызов, не представляющих определенной фигуры.

#### **Примеры внешних:**

- *выгрызание ямок, площадок и ходов, нанесение насечек и надрезов на поверхность коры побегов и стволиков*, повреждения, часто сопровождающиеся смоло- и соковыделением. наносятся жуками долгоносиков, короедами, щелкунами, усачами при дополнительном питании и откладке ими яиц, личинками огневков, проволочников, хрущей -при личиночном питании и цикадами - при яйцекладке;

- *грубое объедание (обгрызание хвои, листьев)* повреждения, производимые гусеницами бабочек, личинками пилильщиков и ткачей, некоторыми жуками и их личинками, пчелами-листорезами и другими насекомыми, имеющими грызущий ротовой аппарат;

- *загибание, скручивание и деформация листьев и хвои, почек и побегов, ветвей* *и* *стволиков*, изменение окраски листьев и хвои и их преждевременное усыхание в результате высасывания соков тлями, кокцидами, листоблошками, клещами и другими сосущими вредителями для приготовления мест укрытия личинок с помощью паутины (листовертки, моли и другие гусеницы) или путем склеивания при устройстве гнезд для будущей личинки (жуки трубковерты) и др.;

- *минирование листьев и хвои*, выгрызание ходов и полостей внутри растительных тканей личинками мелких насекомых из отрядов бабочек, перепончатокрылых, двукрылых и жесткокрылых;

- образование галлов на побегах, ветвях и стволиках, новообразования, возникающие внутри ходов, прогрызенных побеговым-смолевщиком, малым тополевым усачом, темнокрылой стеклянницей и др.;

- образование галлов на почках, листьях и хвое, новообразования тканей растений в виде наростов, опухолей, орешков и прочих форм, появление которых вызвано раздражением тканей от укусов или уколов яйцеклада насекомых (орехотворок, тлей, мух-галлиц, пилильщиков и др.) и галлообразующих клещей [1];

- протачивание ходов внутри побегов, ветвей, корней и стволов, повреждение, производимое жуками короедов, личинками усачей, златок, долгоносиков, рогахвостов, гусеницами древоточцев, листоверток-побеговых, стеклянниц и др. Снаружи при этом часто видны входные или вылетные отверстия [2];

- протачивание ходов под корой в древесине, повреждение, наносимое жуками и личинками короедов, личинками усачей, златок, долгоносиков, древоточцев и др.;

- скелетирование листьев, уничтожение мягких тканей листьев (жилки остаются нетронутыми), производимое гусеницами младших возрастов, личинками и жуками листоедов и др.

Различные древесные породы повреждаются не одинаково. Это зависит от их устойчивости и числа обитающих на них видов насекомых. В свою очередь, на каждый отдельный вид насекомого влияют фитонциды определённого вида растений [1].

## **1.2. описание методик исследования**

При написании исследовательской работы были использованы методики, описанные в пособиях:

1) «Оценка фитонцидной активности растений примере личинок паразитических насекомых» [6].

При исследовании использовали срез листа, пораженного каким-нибудь насекомым. Срез растения, пораженного паразитами, помещали на

предметное стекло и рассматривали при разных увеличениях. На срез растения наносили каплю вытяжки растения, обладающего фитонцидными свойствами. Наблюдали в микроскоп при увеличении в 1600 раз характер изменения жизнедеятельности личинок насекомых, по секундомеру отмечали время прекращения движения личинок насекомых. Наблюдаемые изменения фиксировали, фотографировали, записывали на видео.

Фитонцидную активность (А) выражали в единицах, рассчитанных по формуле, где Т – время.  $A=100/T$

Картина гибели личинок насекомых под влиянием фитонцидов разных растений различна. Это – растворение, образование вздутий и пузырей, сморщивание, просто прекращение движения. Полученные результаты заносили в таблицу.

Название растения	Характер поведения личинок насекомых	Время, в течение которого наблюдается изменение	Фитонцидная активность

## 2) «Приготовление фитонцидной вытяжки» [б].

Мелко нарезанные листья исследуемых растений быстро растирали в ступке и сразу капали в пробирку и закрывали. В случае длительного пребывания растертого материала фитонцидная активность теряется. Если листья недостаточно влажны и плохо растирались, в ступку добавляли небольшое количество воды.

### 1.3. выводы по 1 главе

Таким образом, теоретический обзор литературы и методик позволяет сделать следующий вывод: на растениях паразитирует большое число разнообразных насекомых. И хотя повреждаются они не одинаково, негативное влияние все же сказывается на них. Таким образом, наше исследование может помочь в сохранении растений здоровыми, чтобы они могли выполнять свое природное назначение.

## Глава 2. Практическая часть

### 2.1. определение типов повреждений на территории парка Прибрежный

Для проведения исследования нами было выбрано 5 точек на территории парка «Прибрежный» (рисунок 1, приложение 2).

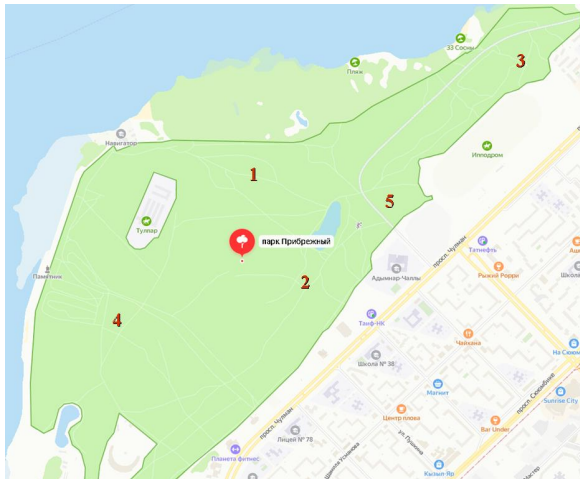


Рисунок 1. Места проведения наблюдения.

При посещении парка «Прибрежный» во время пришкольного лагеря, мы обратили внимание на то, что растения, произрастающие в парке, повреждены паразитическими насекомыми неодинаково. Больше всего повреждения мы наблюдали на окраине парка, где произрастают только лиственные породы деревьев и травы. В тех местах, где сочетаются хвойные и лиственные породы, поражений растений было значительно меньше. Во внутренней части парка, где преобладают хвойные породы, поражений вообще не было. Свои наблюдения мы проводили на протяжении двух месяцев на 5 точках. Каждые пять дней мы приезжали в парк и наблюдали за появляющимися следами поражений. Среди наиболее часто встречаемых поражений были: коконы, галлы, пятнистое, паутинные гнезда и др (рисунок 1, приложение 3).

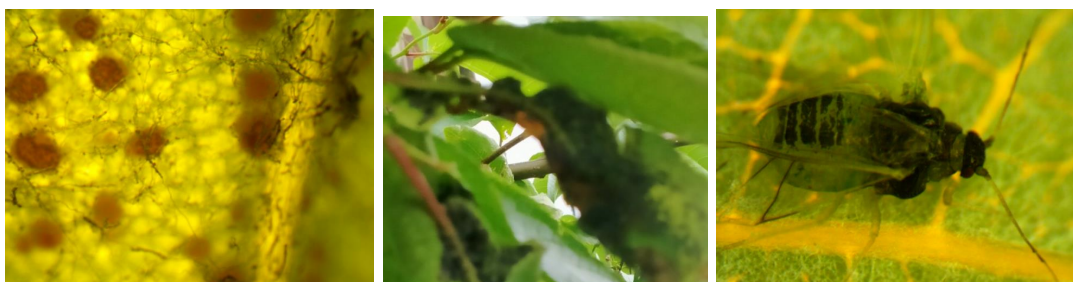


Рисунок 1. Поражение растений на территории парка «Прибрежный».



## 2.2. описание контрольной группы

Для проведения исследования нами были взяты поврежденные паразитами растения: липа (коконы галлового липового клеща), черемуха (галловая тля), тополь (тополиная моль). Мы приготовили препарат, рассмотрели под микроскопом при большом увеличении, сфотографировали, сняли на видео. При рассмотрении нами было замечено:

А) коконы галлового липового клеща. При рассмотрении под микроскопом было видно, что личинке было не очень комфортно при направлении на нее света микроскопа. Она пыталась сдвинуться в теневую сторону, движение было медленным (рисунок 2).



Рисунок 2. Личинка галлового липового клеща при большом увеличении.

Б) Галловая тля на листьях черемухи. Под микроскопом при большом увеличении было видно, что вылупившиеся особи в большом количестве находятся на внутренней поверхности листа. При наведении на них света они старались уползти в тень, двигались медленно (рисунок 3).



Рисунок 3. Тля на листьях черемухи при большом увеличении.

В) Личинка тополиной моли на тополе. Под микроскопом при большом увеличении было видно, что личинка медленно передвигалась в поле зрения, внешние покровы ее не были нарушены (рисунок 4).



Рисунок 4. Личинка тополиной моли на тополе при большом увеличении.

### 2.3. влияние фитонцидов на поведение паразитов

Для оценки влияния фитонцидов растений на поведение паразитических насекомых нами были приготовлены вытяжки из растений, обладающих фитонцидной активностью разной силы: ель, сосна, полынь, пижма, земляника. При нанесении капли вытяжки исследуемого растения на микропрепарат, мы наблюдали разную ответную реакцию:

А) влияние вытяжки из ели (таблица 1, рисунок 5).

таблица 1.

Фитонцидная активность ели

Название растения	Характер поведения личинок и взрослых насекомых	Время, в течение которого наблюдается изменение (мин.)	Фитонцидная активность (%)
Ель	В течение первых секунд наблюдалось активное движение в разные стороны, извивание, старались уползти как можно дальше от места нанесения капли с вытяжкой вглубь ткани. Через 40 секунд скопление в одном месте, замедление, а затем полное прекращение движения. Характерного изменения в строении тела не наблюдалось	1	100

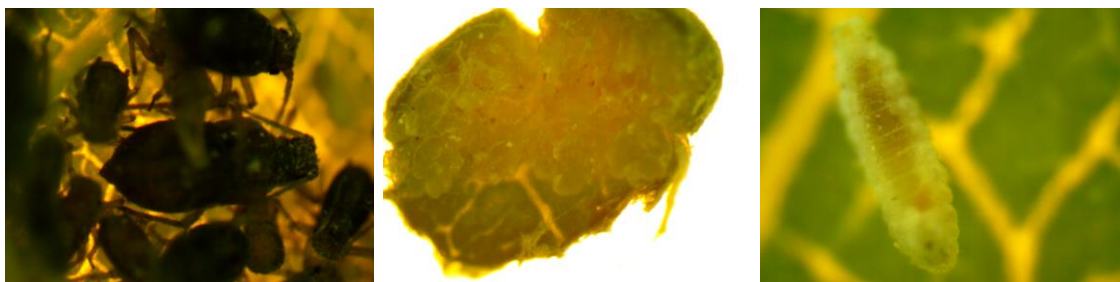


Рисунок 5. Ответная реакция паразитических насекомых на воздействие вытяжкой из ели.

Б) влияние вытяжки из сосны (таблица 2, рисунок 6).

таблица 2.

#### Фитонцидная активность сосны

Название растения	Характер поведения личинок и взрослых насекомых	Время, в течение которого наблюдается изменение (мин.)	Фитонцидная активность (%)
Сосна	В течение первой минуты наблюдалось активное движение в разные стороны, извивание, старались уползти как можно дальше от места нанесения капли с вытяжкой вглубь ткани. Полное прекращение движения было отмечено через 1 мин 10 с. Характерного изменения в строении тела не наблюдалось	1,1	91



Рисунок 6. Ответная реакция паразитических насекомых на воздействие вытяжкой из сосны.

В) влияние вытяжки из полыни (таблица 3, рисунок 7).

таблица 3.

#### Фитонцидная активность полыни

Название растения	Характер поведения личинок и взрослых насекомых	Время, в течение которого наблюдается изменение (мин.)	Фитонцидная активность (%)
Полынь	Наблюдалось менее интенсивное движение личинок, движения были плавными, не резкими, наблюдалось замедление движения после 5 мин. наблюдения	3	33



Рисунок 7. Ответная реакция паразитических насекомых на воздействие вытяжкой из полыни.

Г) влияние вытяжки из пижмы (таблица 4, рисунок 8).

таблица 4.

#### Фитонцидная активность пижмы

Название растения	Характер поведения личинок и взрослых насекомых	Время, в течение которого наблюдается изменение (мин.)	Фитонцидная активность (%)
Пижма	Наблюдалось медленное хаотичное движение, видно было, что личинки испытывают определенный дискомфорт	4	25



Рисунок 8. Ответная реакция паразитических насекомых на воздействие вытяжкой из пижмы.

Д) влияние вытяжки из земляники (таблица 5, рисунок 9).

таблица 6.

#### Фитонцидная активность земляники

Название растения	Характер поведения личинок и взрослых насекомых	Время, в течение которого наблюдается изменение	Фитонцидная активность (%)

		(мин.)	
Земляника	За время наблюдения не наблюдалось никаких изменений.	5	20



Рисунок 9. Ответная реакция паразитических насекомых на воздействие вытяжкой из земляники.

Фитонцидную активность исследуемых растений представили в виде диаграммы (рисунок 10).

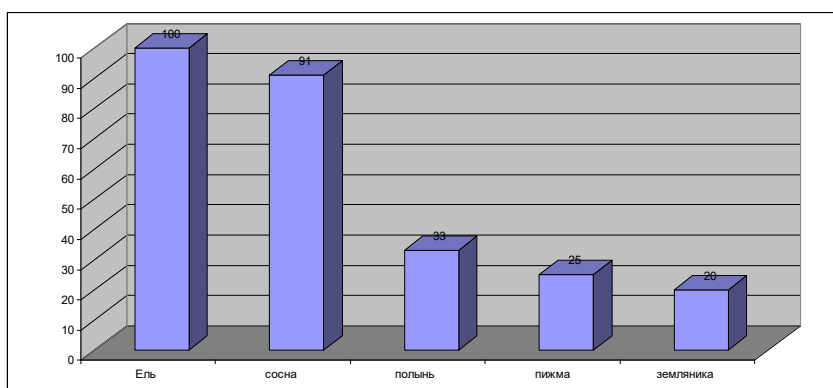


Рисунок 1. Фитонцидная активность растений в пределах парка Прибрежный.

Как видно из диаграммы, максимальная фитонцидная активность характерна для ели и сосны. Минимальная – для земляники и пижмы, что подтверждает их отношение к определенной фитонцидной группе.

Таким образом, из наблюдений можно отметить, что наиболее губительными для паразитов оказались фитонциды ели и сосны. Уже через минуту после начала опыта с растительной массой из хвои ели и сосны визуально наблюдались активные движения личинок в стороны от места капли вытяжки. Действие остальных растений было менее активным.

## 2.4. ВЫВОДЫ ПО 2 ГЛАВЕ

На территории парка растения поражены в разной степени. Наиболее пораженными паразитическими насекомыми оказались растения, произрастающие на окраине парка, далеко от хвойных пород деревьев.

### Заключение

На территории парка «Прибрежный» нами были обнаружены растения с внутренними и внешними повреждениями. Причинами неодинаковой степени поврежденности являются: устойчивость к паразитам и числа обитающих на них видов насекомых.

Использованные нами методики позволили установить, как взаимодействуют и влияют друг на друга растения и насекомые. Растения первой и второй группы фитонцидной активности (ель и сосна) оказывают наиболее губительное влияние на жизнедеятельность паразитических насекомых. Закономерность того, что растения пятой группы обладают меньшей фитонцидной активностью, была подтверждена результатами наших исследований. Выдвинутая нами гипотеза была подтверждена полностью, т.е. фитонцидная активность растений отрицательно сказалась на жизнедеятельности паразитических насекомых, но при этом была установлена разная интенсивность влияния. Растения, выделяющие фитонциды, способны нанести вред паразитирующим насекомым, возможно, вплоть до их гибели.

Практическое значение полученных нами результатов могут быть использованы при формировании ландшафта, так как мы рекомендуем, что вместе с декоративными растениями сажать растения с высокой фитонцидной активностью для их сохранения.

Готового рецепта использования фитонцидов в борьбе с паразитами нет. Чтобы узнать, сколько растительной массы и воды необходимо для приготовления эффективно действующего раствора, нужно провести ряд экспериментов. Следует продолжить опыты, для определения плотности насаждений фитонцидных пород растений на определенном участке.

## Литература

1. Большая энциклопедия нефти и газа  
<http://www.ngpedia.ru/id563519p3.html>
2. Воронцов А.И. «Лесная энтомология»  
<http://www.ecosystema.ru/08nature/insects/morf/morf13.htm>
3. Завод "Металл-Сервис" «Защита растений»  
<http://metsrv.ru/stati/zaschita-rasteniy/>
4. Литвинова, Л. И. Зелёные насаждения и охрана окружающей среды / Л. И. Литвинова, Ф. М. Левон. - Киев: Здоровье, 1986. - 65 с.
5. Лукьянова Ю. А. Редкие и уязвимые виды высших сосудистых растений Национального парка «Нижняя Кама». – Нижнекамск, ООО ИПК «Ихлас», 2006.
6. Федорова А. И., Никольская А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 288с.: ил.

## Приложения

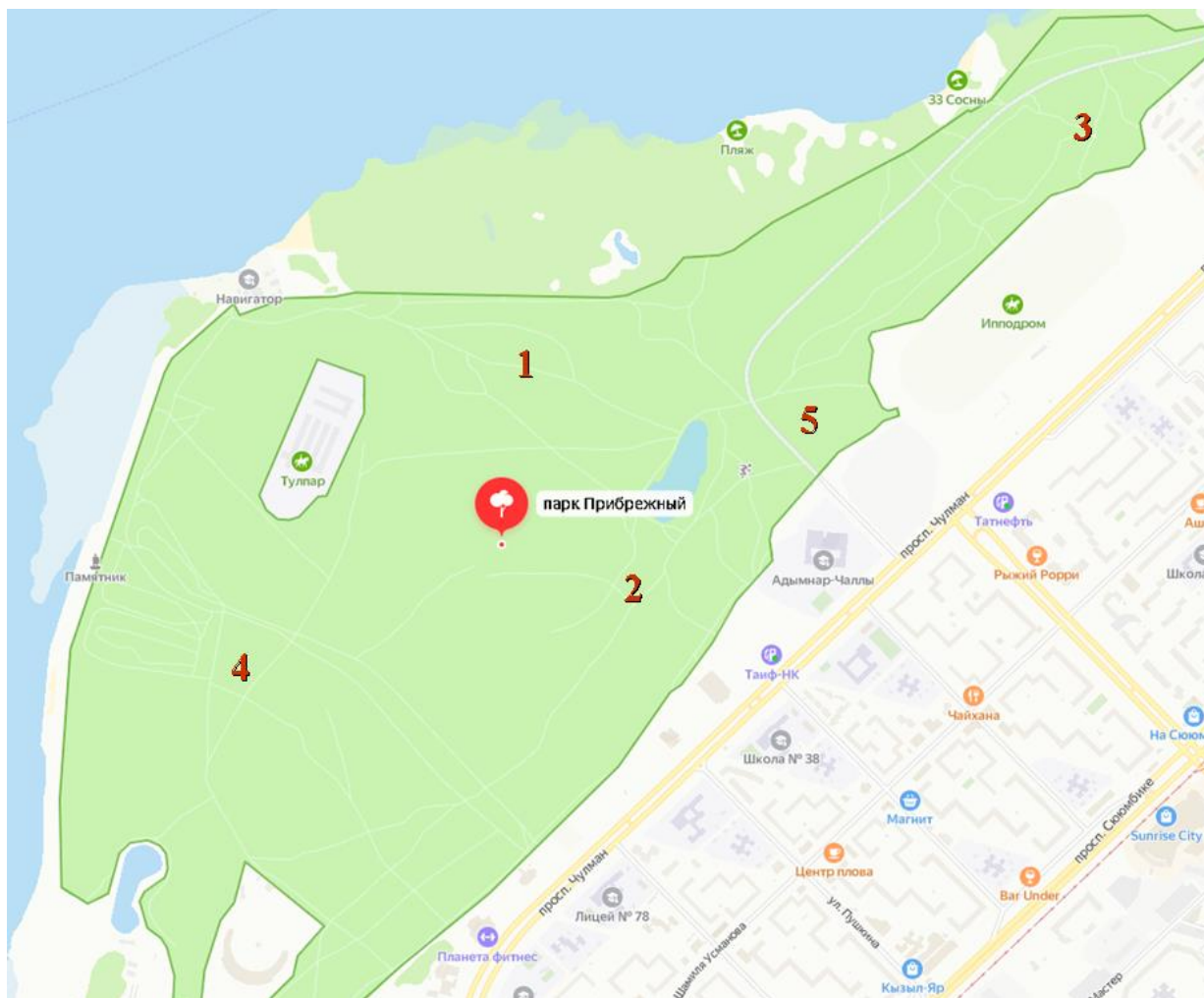
### Приложение 1. Внутренние и внешние поражения растений паразитическими насекомыми

Ущерб	Вредитель
<ul style="list-style-type: none"><li>Листья деформированы, повреждены, высосаны</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>Тля</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>Обесцвеченные листья, поврежденные, высосанные</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>Трипсы и клещи</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>Погрызенные или склетированные листья</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>Жуки, гусеницы и пилильщики</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>На листе галлы (патологические наросты)</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>орехотворки, некоторые виды тли, листоблошек и клещей)</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>Белые узоры на листьях</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>жуки, мотыльки, личинки</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>Скручивание листьев</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>Гусеницы, древесные сверчки и пауки</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>Сворачивание листьев</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>Некоторых виды клещей и гусениц</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>Листья погрызены, в слизи</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>Слизни и улитки</li></ul> 

ХОЗЯЙСТВО



## Приложение 2. Места проведения наблюдения.



**Приложение 3. Поражение растений на территории парка  
«Прибрежный».**

