

Министерство образования и науки Республики Калмыкия

МОБУ «Троицкая СОШ им. Г.К. Жукова»

Всероссийский юниорский лесной конкурс «Подрост»

«Сохранение природы и бережное отношение к лесным богатствам»

Номинация: «Лесоведение и лесоводство»

«Эколого - биологические особенности сосны крымской в сосновых насаждениях»



**Автор проекта: Надбитова Булгун Викторовна,
учащаяся 11 класса**

**Руководитель: Басюра Валентина Ивановна,
учитель биологии**

**Консультант: Дулькин Валерий Викторович,
лесничий КУ РК «Элистинское лесничество»**

с. Троицкое, 2019 г.

Содержание

Введение	3
I. Физико - географическая характеристика района исследования	3
II. Литературный обзор	4
2.1. Сосна крымская, описание и распространение	4
2.2. Значение сосны	5
III. Методы проведения исследований	5
3.1. Методы таксации	6
3.2. Определение pH почвы с помощью универсальной индикаторной бумаги	7
IV Результаты исследований	13
4.1. Характеристика объекта исследования	8
4.2. Морфометрия побега	11
4.3. Морфометрия хвои	12
4.4. Морфометрия мужских и женских шишек	13
4.5. Агротехнические мероприятия по посадке саженцев	14
Выводы	14
Заключение	15
Литература	16

Введение.

Калмыкия – самый засушливый район на Европейской территории Российской Федерации. Здесь представлены ландшафты четырех природных зон – степной, сухостепной, полупустынной и пустынной. Природно-климатические условия республики не обеспечивают восстановление насаждений естественным путем, процент лесистости территории составляет всего 0,22. Можно сразу понять, что для жителей Калмыкии каждое дерево – на вес золота.

В 8 км от г. Элисты в п. Аршан находится уникальный зеленый уголок «Сосновый бор». Он является практически единственной лесопарковой зоной вблизи нашей столицы.

Первые посадки сеянцев сосны крымской и сосны обыкновенной были сделаны здесь в 1972 году площадью 2 га. Сегодня общая площадь элистинского соснового бора составляет 40 га, и насчитывает более полутора тысяч хвойных деревьев. В сосновом бору отмечены зайцы, лисы и даже волки. Последний раз подсаживали сосны в 2001 году. С тех пор бор не обновлялся.

Ранее сосновый бор носил статус «памятника природы», но лишился его в 1998 году, после того как был выведен из гослесфонда.

Цель: оценка эколого- биологического состояния сосны крымской в сосновом бору и на территории г. Элисты.

Задачи:

1. Выделить ключевые участки (пробные площадки) для обследования сосны крымской, отличающиеся географическим положением и экологическими условиями.
2. Дать эколого-биологическую характеристику сосны крымской, как основного вида – этой искусственной лесопосадки.
3. Изучить влияние среды города на рост и развитие растения.

Актуальность. Исследования морфометрических показателей сосны крымской позволят оценить экологическое состояние сосновой рощи, а также выяснить, в какой степени оказывает влияние среда города на рост этого растения.

Объект исследования: сосна крымская.

Предмет исследования: эколого-биологические и морфометрические особенности данного вида.

Практическая значимость: данная работа позволит выяснить, в какой степени оказывает влияние среда города на рост сосны крымской и целесообразность использования этого вида при проведении озеленительных работ.

Наблюдения проводились в летне-осенний период 2019 г. на трех площадках. В качестве сравнения взяты две пробные площадки в сосновом бору, где растения произрастают в естественных условиях и третья площадка в центре города Элисты.

I. Физико - географическая характеристика района исследования

Элиста — город на юге европейской части России. Столица и крупнейший город Республики Калмыкия. Город находится в юго-восточной части Ергенинской возвышенности. Климат умеренный, резко-континентальный и отличается малым количеством осадков как летних (190—225 мм.), так и зимних (100—125 мм.), сухостью воздуха и высокими температурами. «Сосновая роща» находится в 3 км от п. Аршан и в 8 км от г. Элисты, на неразграниченных землях, распоряжается которыми Министерство по имущественным отношениям. Наиболее распространённые почвы: каштановые солонцеватые и солончаковатые.



Рис. 1. Карта района исследования.

II. Литературный обзор

2.1. Сосна крымская, описание и распространение

Сосна Палласа, или крымская сосна (лат. *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) — эндемик южных предгорий Кавказа и Крыма. Это типичный представитель субтропических хвойных пород: высокорослый стройный долгожитель с красивой густой кроной.(1)

Царство Растение
Отдел Голосеменные
Класс Хвойные
Порядок Сосновые
Семейство Сосновые
Род Сосна
Вид Сосна черная
Подвид Сосна крымская



Фото. 1. Сосна крымская.

Крымская сосна вырастает до 35 м. Большинство взрослых экземпляров в возрасте 40 лет 20–30 м в высоту. Диаметр стволов в естественной среде достигает 90–100 см. Кора в нижней части черно-бурая, толстая, с глубокими продольными бороздами. Ближе к вершине светлее, более гладкая. Молодые побеги красноватые, блестящие. Хвоя темно-зеленого цвета, жесткая, немного изогнутая, крупнее, чем у обыкновенной сосны. Длина иголок — 15–18 см, толщина — 1,5–2 мм. На ветках иглы расположены попарно, сохраняются 3–5 лет.

Почки заостренные, крупные, длиной 1,5–2 см, белые, со светло-коричневыми чешуйками.

Период цветения дерева — май. Шишки длиной 6–10 см, вытянутые, конические, в молодом возрасте синевато-фиолетовые, с плотно прижатыми ромбовидными щетинками. По мере созревания, в августе или начале сентября, становятся светло-коричневыми, рельефными. Внутри находятся мелкие черные семена с тонкими крылышками. Шишки располагаются одиночно или мутовками по 3–4 шт.

Ветви дугообразно направлены вверх. Молодые деревья имеют четко оформленную пирамидальную пушистую крону. С возрастом нижние побеги

отмирают, обнажая большую часть ствола. Сохранившиеся верхние ветви разрастаются вширь, придавая дереву уплощенную зонтичную форму. На открытых участках с сильными ветрами кроны взрослых сосен становятся рваными или флагообразными.

Корневая система дерева имеет мощный центральный стержень, множественные боковые корни. В условиях твердых сланцевых отложений или на обнаженных известняках формируются только поверхностные корни. Такая пластичность обеспечивает высокую приспособляемость к любым видам почв. Сосна Палласа нетребовательна к наличию питательных веществ, растет на тяжелых или подзолистых суглинках, каменистых грунтах, песчаниках. Это светолюбивый и засухоустойчивый подвид. Хорошо переносит сильные ветра, жару, загазованный воздух. В регионах с достаточным количеством осадков развивается быстрее.

Чувствительность к морозам средняя, выдерживает температуры до -20–25 °С. В умеренных климатических зонах дерево часто вымерзает.

Срок жизни — 450–550 лет. Среднегодовой прирост составляет 35–40 см.

Распространение. В древности сосна Палласа покрывала все склоны и горные отроги на территории Крыма. Сейчас деревья сохранились на южной стороне Яйлы, на высоте до 1000 м над уровнем моря, возле городов Алупки и Ялты. Сплошные насаждения встречаются в северной части Черноморского побережья. Светлые лесные массивы с преобладанием этой породы есть в Малой Азии.

2.2. Значение сосны

Применение. Крымская сосна обладает прочной, тяжелой, устойчивой к растрескиванию древесиной светло-желтого оттенка, с мелкой текстурой. Плотность массива составляет 540–570 кг/м³. От обыкновенного вида отличается большим количеством смоляных ходов. Материал хорошо переносит воздействие влаги, устойчив к поражению грибом, долговечен. Используют как сырье для получения канифоли, скипидара, в столярном, мебельном производстве, реже в строительстве. Широкого промышленного значения древесина не имеет, так как этот вид занесен в Красную книгу.(4)

Живые деревья используются в озеленении улиц, для укрепления склонов, создания декоративных садовых ландшафтов.

Лечебные свойства. Молодая хвоя, шишки крымской сосны применяются в народной медицине. Из них готовят отвары для лечения воспалительных заболеваний суставов, органов дыхания.

Пыльца дерева — сильный природный биостимулятор. Содержит комплекс витаминов В, аскорбиновую кислоту, инулин, минералы, органические кислоты, антиоксиданты. Используется как профилактическое, лечебное и

укрепляющее средство при упадке сил, анемиях, физическом и нервном истощении.

Велико значение сосны и как санитарно-гигиенической древесной породы. Выделяемые ею летучие вещества губительно действуют на многих возбудителей болезней, к примеру, задерживают рост и размножение туберкулёзной палочки.

III Методы исследования

3.1. Методы таксации

Метод сплошного перечёта деревьев в древостое и выборочный метод учётных площадок.(1) На пробных площадках проводится обследование габитуса изучаемых объектов одинакового возраста 30 лет. Учитываются морфометрические измерения: диаметр ствола на уровне 1,3 м. в двух повторностях мерной вилкой (ВМ-1). длина прироста побега за вегетационный период, из средней части кроны; длина междоузлий, диаметр побега в основании годичного прироста; хвоинки в широтном направлении по общим методикам Г.И. Сорокиной (1993), с использованием практикума О.А. Поповой (2002).

Выборочный метод учётных площадок применяется для учёта в молодняках. Преимущественно в ходе исследований роста культур сосны перечёт деревьев по рядам. Среднюю высоту измеряют у 15-20 деревьев высотомером (мерной вилкой). В молодняках - с помощью рулетки. Для изучения неоднородности живого напочвенного покрова по диагонали пробной площади закладывали квадраты 1х1 метр и в процентах определяли 4-5 фоновых вида, преобладающих в составе покрова.

Метод изучения состояния кроны, степень повреждения стволов деревьев и хвои. Каждому из исследованных деревьев присваивался класс жизненности:

- 1 класс - здоровое дерево.
- 2 класс - ослабленное (поврежденное) дерево.
- 3 класс - сильно ослабленное (сильно поврежденное) дерево.
- 4 класс - отмирающее дерево.
- 5 класс - сухостой.

Показатель жизненного состояния древостоев рассчитывался по формуле:

$$L_n = \frac{100 n_1 + 70 n_2 + 40 n_3 + 5 n_4 + 0 n_5}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5}$$

где L_n - относительное жизненное состояние древостоя;

n_1 - количество здоровых деревьев;

n_2 - количество ослабленных деревьев;

n_3 - количество сильно ослабленных деревьев;

n_4 - количество отмирающих деревьев;

n_5 - количество деревьев сухостоя

N - общее количество деревьев на исследуемом участке.

При показателе L_n в пределах 80-100% жизненное состояние древостоя оценивается как «здоровое», при 50-79% - «поврежденное» (или «ослабленное»), при 20-49% - «сильно поврежденное» (или «сильно ослабленное»), при 19% и ниже - «полностью разрушенное».(3)

3.2. Определение pH почвы с помощью универсальной индикаторной бумаги.

Для измерения применяют дождевую или дистиллированную воду. В стакан с водой помещают почву, размешивают и с помощью индикаторной бумаги определяют pH. Существует классификация почв по кислотности, которая приведена в таблице 1.

Таблица 1.Классификация почв по кислотности

Степень кислотности	Величина pH
Сильнокислая	Меньше 4,5
Среднекислая	4,5-5,0
Слабокислая	5,1-5,5
Близкая к нейтральной	5,6-6,0
Нейтральная	6,1-7,1
Слабощелочная	7,2-7,5
Щелочная	7,6-8,5
Сильнощелочная	Больше 8,5

IV. Результаты исследования

4.1. Характеристика объекта исследования.

В качестве объекта наблюдения взята сосна крымская.

По рекомендации главной лесничий КУ РК «Калмыцкое лесничество» Гучиновой Л. П. выбирались 3 площадки, на которых произрастают насаждения сосны крымской, созданные искусственным путём. В качестве сравнения взяты две пробных площадок в сосновом бору, где растения произрастают в естественных условиях и в черте города.

Выделенные площадки отличаются местом произрастания, типом почв.

Таблица 2.

Площадка	Возраст, лет	Количество деревьев, шт	Диаметр ствола, см.	Примечание
Площадка №1. Сосновый бор. Почва – супесчаная, слабокислая. 30 х 30 м ² 7 рядов. Ширина междурядий — 1,5 м.	19-24 20-25 18-22 19-24 25-28 30-32 27-31 Высота деревьев- 10 – 15 м.	10 16 14 9 12 12 10	16 18,5 13,8 17 18 20 15	Всего 83. Площадка расположена в юго-восточной части соснового бора.
Площадка №2. Сосновый бор. Почва – супесчаная, слабокислая. 30 х 30 м ² . 7 рядов. Ширина междурядий — 1,5 м.	40-42 38-42 38-40 35-38 32-37 37-40 35-38 Высота деревьев- 19- 22 м.	3 9 15 14 20, валежник-3 15, валежник-2 14	32 26 26 20 25 56 35	Всего 90. Площадка расположена в юго-западной части соснового бора. Отмечены в рядах- шиповник, скумпия, смородина, яблоня, вяз, дуб.
Площадка №3 . Ул. Ленина,249. Почва – каштановая, слабокислая. 10 х 30 м ²	19 19 24 22 22 24	1 1 1 1 1 1	128 92 84 93 52 89	Всего-6. . Площадка расположена в центре г. Элиста по ул. Ленина,249 (Администрация города Элисты)



Фото2. Площадка 1. Фото3. Подсчет количества деревьев Фото4. Площадка3



Фото 5-7. Измерение высоты и диаметра деревьев на пробных площадках



Фото8. Измерение кислотности почвы возле экземпляров сосны крымской

Общий вид сосны обыкновенной

Таблица 3.

Площадка	Общий вид сосны
Площадка №1	Удовлетворительное состояние-70 деревьев крона густая, хвоя зеленая, не имеют внешних признаков повреждения. Неудовлетворительное состояние- 13 деревьев (наличие отверстий и «дорожек» в стволе дерева или на ветках, гнили)
Площадка №2	Удовлетворительное состояние-83 дерева. Неудовлетворительное состояние- 7 деревьев (морозобоины трещины), валежник- 5.
Площадка №3	Удовлетворительное состояние 4 дерева, 1- отмечено усыхание

	хвоинок. Неудовлетворительное состояние- 1 дерево (флагообразная крона, вершина сильно искривлена, ослаблено)
--	---

Показатель жизненного состояния древостоев рассчитывался по формуле:

$$L_n = \frac{100 n_1 + 70 n_2 + 40 n_3 + 5 n_4 + 0 n_5}{N} = \frac{100 \times 153 + 70 \times 20}{173} = 96$$

$$L_n = \frac{100 n_1 + 70 n_2 + 40 n_3 + 5 n_4 + 0 n_5}{N} = \frac{100 \times 4 + 70 \times 1 + 40 \times 1}{173} = 85$$

При показателе L_n в пределах 80-100% жизненное состояние древостоя соснового бора и сосны в черте города оценивается как «здоровое».



Фото9. Сосновый бор. Площадка 2. Фото 10. Наличие отверстий и «дорожек» на стволе дерева, последствия спила верхушки.



Фото 11. Валежник.

Вывод: При визуальном обследовании растений отмечено, что сосны выглядят значительно лучше на площадке №1 (сосновый бор, молодые посадки деревьев), хуже на площадке №3 (ул. Ленина, 249 – отмечены усыхающие, поврежденные хвоинки) и №2 (отмечены валежники).

4.2. Морфометрия побега.

У произвольно взятых с пробной площадки десяти исследуемых объектов из кроны бралось по десять побегов, измерялась длина прироста за

вегетационный период, диаметр побега в основании годичного прироста, подсчитывалось количество хвоинок на побеге.

Таблица 2.

Морфометрия побега сосны крымской.

Площадка	Прирост, см	Количество хвоинок на побеге, шт	Диаметр побега, см
Площадка №1	19,6	166	0,35
Площадка №2	17	148	0,32
Площадка №3 (ул Ленина, 249)	15	72	0,29

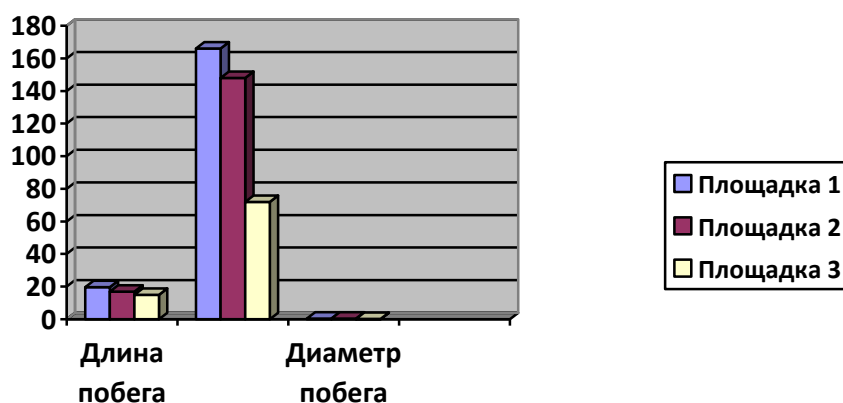


Фото12. Измерение прироста побега за один вегетационный период.

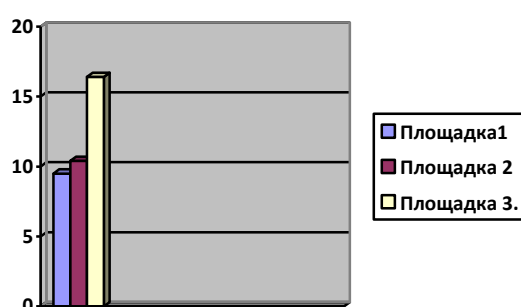
4.3. Морфометрия хвои

Морфометрические исследования хвоинки, позволяют проследить степень влияния условий произрастания на рост и развитие объектов с учетом климата. Из средней части кроны бралось по 10 экземпляров и измерялись основные параметры длина хвои.

Таблица 3

Морфометрия хвои сосны обыкновенной

Площадка	Длина хвои, см	Средние значения длины хвои, см
Площадка №1	14; 8;13;12; 8,9; 6; 12; 9; 12	9,5
Площадка №2	8,5; 8,5; 12; 12; 9,3;10; 14; 10;9,5; 11	10,4
Площадка №3	18,16, 17, 16,5; 16,17, 17,5; 16,5	16,4



Наименьшие показатели характерны для объектов растущих на площадке №1,2, наибольшие показатели листовой пластины отмечены у сосен, находящихся на площадке №3 и большая степень их усыхания (ул. Ленина,249); вероятно в связи с большой загазованностью этого района по сравнению с другими площадками.



Фото 13. Измерение длины хвои.

4.4. Морфометрия мужских и женских шишек

Таблица 4.

Площадка	Длина мужских шишек, мм	Длина женских шишек, см
Площадка №1	7	7
Площадка №2	6,5	5,5
Площадка №3	4	6

Большая длина мужских и женских шишек отмечена у растений, произрастающих на площадке №1,2; наименьшая у растений площадки №3.

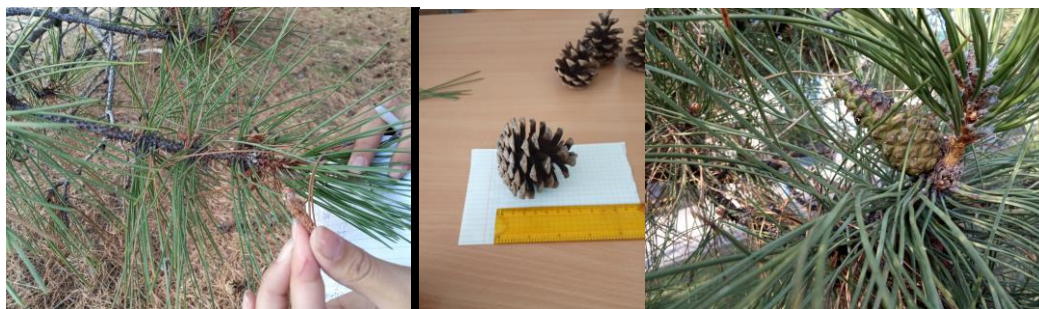


Фото14-16. Измерение длины мужских и женских шишек

Вывод: наибольшие показатели по всем исследуемым параметрам имеют растения, произрастающие в сосновом бору (площадки №1,2), растения, произрастающие на площадке №3, приспособлены к условиям городской среды, но имеют меньшие показатели, это связано с меньшей влажностью и большей загазованностью воздуха.

4.5. Агротехнические мероприятия по посадке саженцев

КУ РК «Элистинское лесничество» в октябре месяце предоставило школе саженцы вяза, акации, ясеня, клена и сосны. На территории приусадебного участка мы посадили 4 предоставленных саженцев сосны, за которыми в данный момент ухаживаем.



Фото 17-18. Посадка саженцев сосны на территории школьно двора.

Выводы:

1. Наибольшие показатели прироста побега, количество хвоинок и больший диаметр были отмечены у растений площадки №1, наименьшие у растений площадки №3. Естественные условия среды благоприятно влияют на рост растения в сосновой роще.
2. Жизненное состояние древостоя соснового бора п. Аршан и сосны в черте города оценивается как «здоровое».
3. Проведенные исследования позволили выявить ряд особенностей, характерных для растений произрастающих в условиях городской среды и в естественных условиях, которые показали, что растения находящиеся в черте города имеют меньшие морфометрические показатели вегетативных и генеративных органов. Велика возможность, что это связано с меньшей влажностью и большей загазованностью воздуха в черте г. Элиста по сравнению с сосновым бором.

Роль сосны крымской для среды неоценима, так как она обладает фитонцидными свойствами и оздоравливает воздух, подавляя развитие болезнетворных микроорганизмов. У хвойных пород на единицу веса хвои оседает в 1,5 раза больше пыли, чем на единицу веса листьев у лиственных видов. Пылезащитные свойства у хвойных деревьев сохраняются круглый год.

Заключение

Выражаем большую благодарность в оказании консультативной помощи при написании проекта и предоставлении саженцев для озеленения территории школы Гучиновой Лидии Павловне, главной лесничий КУ РК «Калмыцкое лесничество» и Дулькину Валерию Владимировичу, лесничему КУ РК «Элистинское лесничество».

Литературы

1. Поздеев Д.А. П 29 Таксация леса. Курс лекций: учеб. пособие / Д.А. Поздеев, А.А. Петров. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. - 161
2. Бейдман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974.
3. Жуковский П.М. Ботаника. – 5-е изд. перераб. И доп. – М.: Колос, 1982. -623с., ил.
4. Улан-Удэ, 1976
5. Ярославцев Г.В. Пылезащитные свойства некоторых древесных пород. – М.: Изд-во АН СССР, 1954, №5.

Интернет источники

- 1.<https://derevo-s.ru/drevesina/hvojnye/sosna-krymskaya>