

## **«Выращивание овощных и злаковых культур на землях разных типов леса»**

Тушминская Оксана,  
экологическое объединение «ЛАРИКС»,  
учащаяся 8 класса МКОУ «СОШ с. Макарово»  
Киренского района

Руководитель: Карасова Татьяна Олеговна  
учитель биологии и химии, педагог ДО

## Содержание

Введение.....	3
1. Методика исследования .....	6
2. Результаты исследования .....	9
Выводы.....	15
Заключение.....	16
Список используемой литературы .....	17
Приложение А .....	18
Приложение Б .....	22

## Введение

*«Изучайте природу, вас окружающую, изучайте почву, от которой вы ожидаете урожая...».*

И.А. Стебут

История земледелия — раздел земледелия, изучающий накопленный человечеством опыт ведения сельского хозяйства от древних времен до настоящего времени.

От момента зарождения в эпоху первобытно - общинного строя и кочевого образа жизни развитие земледелия сводилось к примитивной практике и народным приметам. Передавая наиболее важные наблюдения и практический опыт от поколения к поколению, происходило постепенное накопление знаний. До возникновения письменности они передавались только в устной форме.

С переходом от сбора дикорастущих растений к возделыванию их на полях, который длился очень продолжительное время и был сопряжен с многочисленными пробами и ошибками, а также накоплением знаний о выращивании растений и обработке почвы, стали появляться новые формы хозяйствования с глубоким изменением первичных ландшафтов. Начался процесс масштабной вырубке лесов.

Согласно данным археологических исследований, возделывание культурных растений началось примерно 10 -12 тыс. лет назад, что стало причиной изменения способа существования человека и обусловило переход от естественных источников жизнеобеспечения к производству пищи.

Зарождение первичных очагов земледелия в разных регионах независимо друг от друга датируется от 5 - 3 тыс. до 8 - 6 тысяч лет до нашей эры.

В лесных районах люди вели подсечно - огневую систему земледелия, что требовало знаний системы технологических приемов, таких, как: определение участка леса, подсека и сжигание, перемешивание золы с почвой, рыхление и обработка почвы. Орудия обработки почвы на протяжении многих веков были крайне примитивны: соха, деревянная борона, мотыга, среди уборочных — серп и цеп. Зола рассматривалась как источник плодородия почвы и питания растений [4, 1].

Современное земледелие, строящееся на применении новейших технологий, современной техники и совершенствующихся агротехнических приемах, базируется на информации, полученной от многовекового опыта ведения сельского хозяйства в разных местах земного шара и при несходных условиях. Использование этих знаний позволяет избежать повторения ошибок и достигать целей, стоящих перед современным земледелием.

При выборе системы земледелия и проектирования ее для конкретного сельскохозяйственного предприятия или фермерского хозяйства следует придерживаться определенных принципов.

Принцип агротехнической и экономической эффективности основан на том, что все элементы системы земледелия должны обеспечивать не только сохранность и повышение плодородия почвы, но и высокий экономический эффект от применения системы.

Отсутствие экономического эффекта или его низкий уровень является серьезным основанием для пересмотра всех звеньев и блоков системы земледелия [9].

Таким образом, для повышения экономического эффекта сельскохозяйственного предприятия (выращивание сельскохозяйственных и злаковых культур), необходимо учитывать целесообразность их выращивания на определенных почвах. На рост растений могут влиять рН почвы, ее структура, а также растения, произрастающие на данной земле до её культивирования.

В Сибирском ФО на долю лесных земель приходится 79,8 % (278689,9 тыс. га) от всей земли лесного фонда и 0,6 % (2038 тыс. га) – сельскохозяйственные угодья (Рисунок 1) [10].

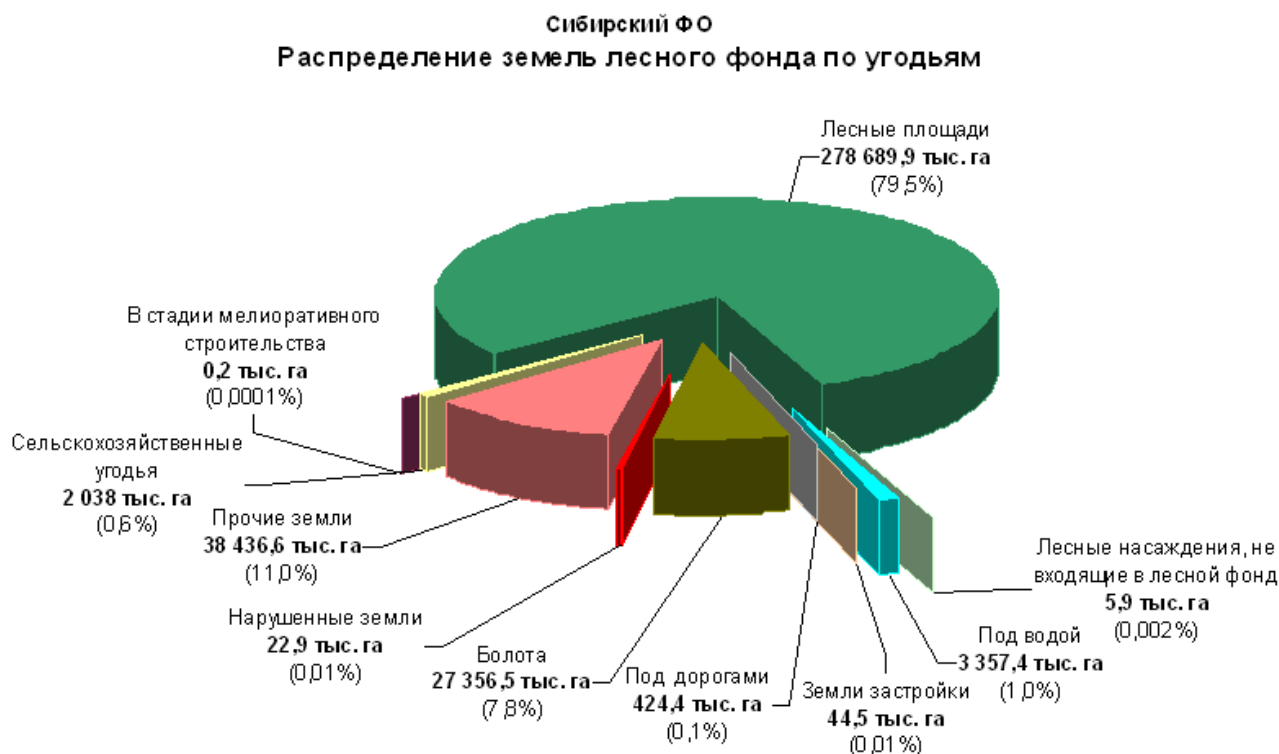


Рисунок 1 – Распределение земель лесного фонда по угодьям Сибирского ФО

В перспективе, для развития сельского хозяйства в Иркутской области, можно использовать земли, ранее бывшие под лесными угодьями.

Цель данной исследовательской работы является выявление наиболее подходящих почв разных типов леса для выращивания овощных и злаковых культур.

Задачи:

1. Используя научную литературу, интернет ресурсы изучить историю земледелия, возделывания лесных земель для нужд лесного хозяйства.
2. Определить методику исследования.
3. Взять образцы почвы в сосняке – брусничнике, ельнике – кисличнике, березняке кислично - разнотравном. Заложить пробные площади и контроль.
4. Посадить на пробных площадках рожь, овес, огурец, свеклу, морковь.
5. Определить всхожесть семян, линейные размеры надземного побега, высчитать средние значения показателей.
6. Сравнить полученные показатели с контролем.
7. Составить рекомендации по выращиванию овощных и злаковых культур на землях разных типов леса.

Исследование проведено в июне, июле 2021 года в село Макарово Киренского района. Почву для закладки пробных площадок были взяты в лесном массиве Карелинского лесничества вблизи село Макарово [Приложение А].

На протяжении длительного времени исследовательские работы, связанные с земледелием были весьма актуальными в России и во всем мире, многие российские ученые внесли огромный вклад в изучение данного направления.

Болотов Андрей Тимофеевич (1738-1833) — один из основоположников агрономии в России. Благодаря своим новаторским качествам выступил с программой первоочередных исследований по земледелию.

Комов Иван Михайлович (1750-1792) — выдающийся русский агроном. По его мнению, земледелие — та благодатная почва, на которой расцветают все науки и искусства. В своей работе «О земледелии» он один из первых, кто обосновал чередование культур, предложил использовать плодосменную систему земледелия, считал развитие скотоводства главным путем повышения плодородия, а обилие навоза, как органического удобрения, и изменение структуры посевных площадей — главным условием достижения высоких урожаев.

Павлов Михаил Григорьевич (1793-1840). Впервые раскрыл значение почвенных процессов в питании растений, разработал теорию применения удобрений, предложил заменить зерновое трехполье — господствующую на тот момент систему земледелия, интенсивной плодосменной.

Докучаев Василий Васильевич (1846-1903) основоположник почвоведения. Впервые определил, что почва - самостоятельное природное тело, формирующееся за счет процессов взаимодействия, рельефа, климата, растительного и животного мира, почвообразующих пород и возраста страны. Предложил научную классификацию почв по их происхождению, уделял внимание вопросам восстановления и повышения плодородия почв за счет организации полезащитных лесонасаждений, регулирования водного режима и иных приемов.

Костычев Павел Андреевич (1845-1895) развил направление агрономического почвоведения, установил взаимосвязи почвы и растений, показал значимость антропогенного влияния на эти связи. Он указывал на большое значение агрофизических свойств почвы: структуре и строению, разработал меры и определил роль растений и обработки почвы по их улучшению. Одной из заслуг П.А. Костычева является создание наиболее совершенной системы обработки почвы, сочетающей борьбу с сорной растительностью и регулирование водного режима.

Стебут Иван Александрович (1833-1923) внес весомый вклад в теорию и практику земледелия. Его монография «Основы полевой культуры и меры к её улучшению в России» (1873-1879) обобщает мировой и отечественный опыт и закладывает экономические, организационные, технологические основы сельскохозяйственного производства с учетом биологических особенностей культур и условий внешней среды [8].

Данная исследовательская работа является актуальной и имеет практическое значение для сельского хозяйства. Знание особенности выращивания овощных и злаковых культур на землях разных типов леса, позволит увеличить выход продукции с единицы площади, тем самым повысится экономическая эффективность.

## 1. Методика исследования

Местом проведения исследования был частный огород в июне, июле 2021 года по адресу: с. Макарово, улица Советская дом 63 квартира 1. Всего заложено четыре пробных площадок, за контроль взята почва с огорода (Рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Закладка пробных площадок, посев семян для исследования

Объектом изучения стала почва (Рисунок 1.2), взятая в лесном массиве Карелинского лесничества в ельнике – кисличнике, сосняке – брусничнике, березняке кислично - разнотравном (далее ельник, сосняк, березняк) вблизи села Макарово.

Предметом изучения стали овощные и злаковые культуры (огурец, свекла, морковь, рожь, овес). Семена отбирались визуально. Выбирались наиболее крупные, без видимых повреждений. Одинакового размера, цвета и сорта. Посев семян проходил 19.06.2021 года по 10 семян каждой культуры.

Для определения всхожести, подсчитывались появившиеся побеги на десятый день после посадки. Всхожесть определялась с целью выявления зависимости всхожести семян от кислотности, механического и органоминерального состава почвы.

Кислотность измерялась при помощи модуля рН модульной системы экспериментов PROLog (Рисунок 1.3). Водный показатель (рН) – «вес водорода» - мера кислотности

водных растворов, концентрация ионов водорода. Измеряется от 0 до 14,  $\text{pH} < 7$  соответствует кислотному раствору, тогда как  $\text{pH} > 7$  – основному (щелочному) [7].



Рисунок 1.2 – Взятие почвы для исследования в сосняке



Рисунок 1.3 – Определение кислотности почвы при помощи модуля pH

Через месяц 16.07.2021 годы были проведены замеры надземных частей растений от основания до верхушечной почки у огурцов. От основания до края самого длинного листа у ржи, овса, свеклы, моркови. Полученные данные занесены в соответствующие таблицы. Определены средние показатели по формуле (1)[5]:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}, \quad (1)$$

где  $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  – отдельные значения признака;  
 $n$  – объем выборочной совокупности.

Очередность расположения пробных площадок и посадка овощных и злаковых культур представлена в Схеме 1.1.

1 – ельник					2 - березняк					3 - сосняк					4 - контроль				
овес	рожь	свекла	морковь	огурец	овес	рожь	свекла	морковь	огурец	овес	рожь	свекла	морковь	огурец	овес	рожь	свекла	морковь	огурец

Схема 1.1 – Очередность размещения пробных площадок на гряде

## 2. Результаты исследования

Для измерения кислотности почвы был применен модуль рН. Данные занесены в таблицу 2.1. На рисунке 2.1 изображены результаты замера рН контрольной площадки (земли с огорода).

Сравнивая полученные данные со шкалой уровня кислотности (Рисунок 2.2) [11] можно сделать вывод, что земля с контрольной площадки относится к слабощелочным, остальные к слабокислым.

Таблица 2.1 – Измерение показателя рН на пробных площадках

№ пробной площадки	1	2	3	4
Показатель рН	6,31	6,21	6,24	7,85

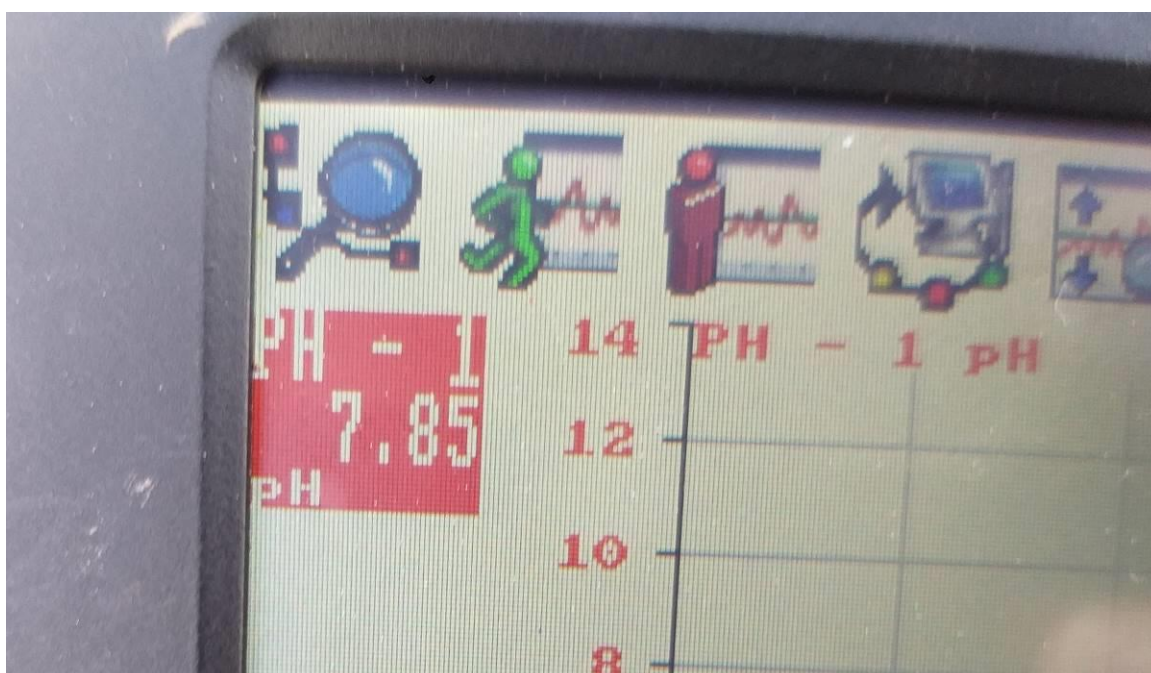


Рисунок 2.1 – Измерение рН земли четвертой учетной площадки

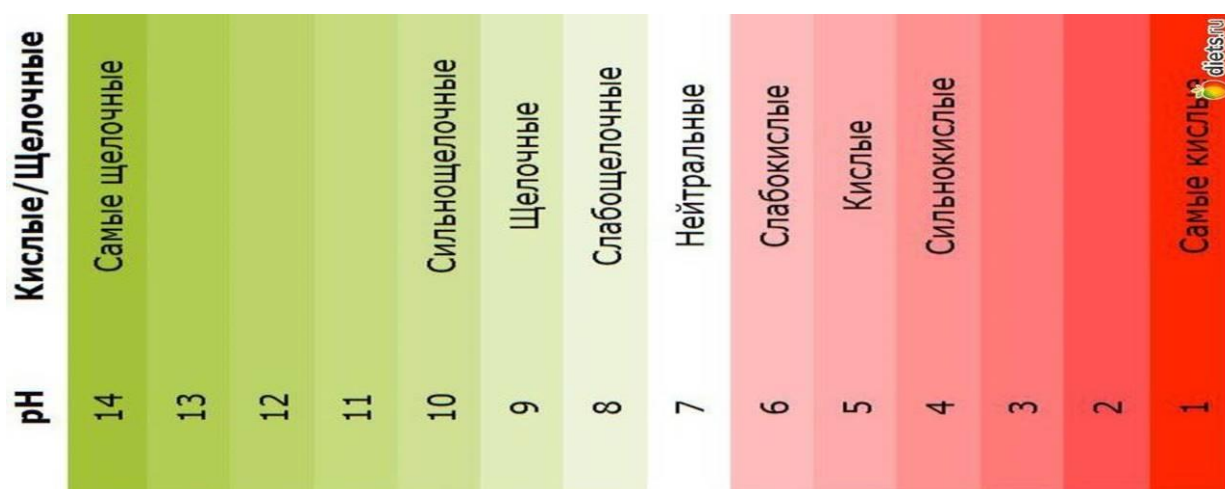


Рисунок 2.2 – Шкала уровня кислотности, рН

Результаты замеров всхожести представлены в таблицах 2.2 – 2.3. Из таблиц видно, что овес показал наихудшую всхожесть в березняке, рожь – в березняке, свекла – в березняке, морковь – ельник и березняк, огурец – сосняк.

Таблица 2.2 - Количество всхожих семян на 10 день, шт.

№ п/п	Культура	Ельник	Березняк	Сосна	Контроль
1	Овес	10	9	10	10
2	Рожь	8	7	10	10
3	Свекла	9	8	10	10
4	Морковь	8	8	9	9
5	Огурец	8	9	6	10

Таблица 2.3 - Процент всхожести семян в % от общего количества

№ п/п	Культура	Ельник	Березняк	Сосна	Контроль
1	Овес	100	90	100	100
2	Рожь	80	70	100	100
3	Свекла	90	80	100	100
4	Морковь	80	80	90	90
5	Огурец	80	90	60	100

В приложении Б (Таблицы 2.4 – 2.8) представлены измерения линейных размеров надземных частей растений. По полученным данным проведена статистическая обработка и определена средняя длина надземной части растений (Таблица 2.9). Графические изображения полученных данных представлены в графиках 2.1 – 2.5.

Таблица 2.9 – Средние показатели измерения линейных размеров надземных частей испытуемых растений, см.

Испытуемые растения / почва	Ельник кисличник	Березняк разнотравный	Сосняк брусничник	Контроль
Овес	42,0	25,8	45,3	49,1
Рожь	35,9	16,2	35,5	48,4
Свекла	22,0	16,5	20,2	20,0
Морковь	12,5	10,6	11,0	12,9
Огурец	17,3	18,9	11,2	21,8



График 2.1 – Средние показания измерения надземных частей растения овса, см



График 2.2 – Средние показания измерения надземных частей растения ржи, см



График 2.3 – Средние показания измерения надземных частей растения свеклы, см

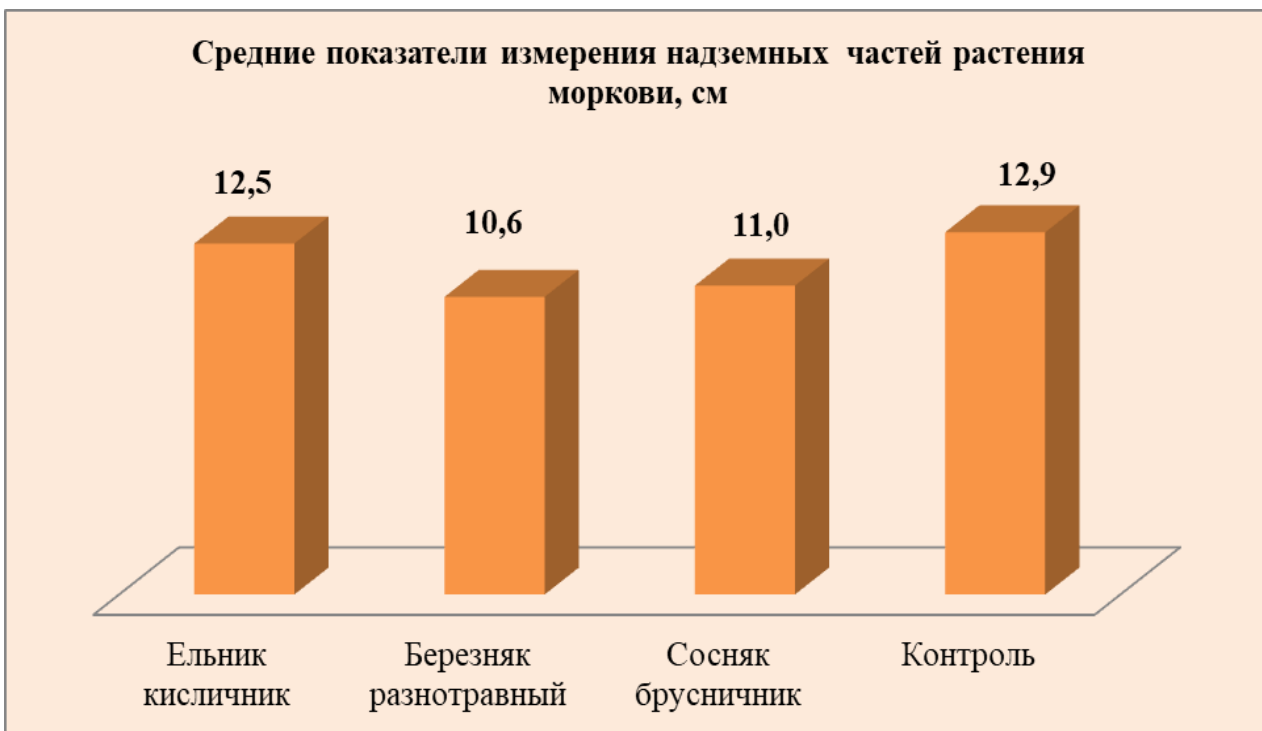


График 2.4 – Средние показания измерения надземных частей растения моркови, см



График 2.5 – Средние показания измерения надземных частей растения огурца, см

Среднее значение длины надземной части овса контрольной площадки составило 49,1 см. Наиболее близкие результаты показали сосняк и ельник и оказались меньше контроля на 7,7 % и 14,4 % соответственно. Наименьшие результаты показал березняк, который меньше контроля на 47,5 %.

Наименьшие результаты по ржи показали растения, выращенные на земле, взятой в березняке и оказались меньше контроля на 66,5 %. Растения на данной пробной площадке были очень угнетены. Результаты в ельнике и сосняке оказались меньше контроля на 25,8% и 26,7% соответственно.

Результаты измерения свеклы показали, что растения, выращенные на земле, взятой в ельнике, оказались больше контроля на 10%, в сосняке на 1%. Наименьший результат показал березняк, результат меньше контроля на 17,5%.

Средняя длина моркови на пробной площадке составила 12,9 см. Сравнение данных показало, что растения, выращенные в ельнике меньше контроля 3,1 %. Наименьшие результаты оказались в березняке и сосняке, составили 10,6 см и 11,0 см, что меньше контроля на 17,8% и 14,7% соответственно.

Выращивание огурцов на землях разных типов леса показало, что растения, выращенные на пробной площадке № 2 – березняк оказались наиболее близки к контролю и меньше на 13,3%. Наименьший результат показал сосняк, который меньше контроля на 48,6 %.

Полученные данные позволили сделать выводы.

Овес наиболее хорошо вырос на почве, взятой в сосняке, в ельнике немного хуже. В березняке результаты оказались низкими и меньше контроля на 47,5%.

Для ржи наиболее приемлемой оказалась почва, взятая в ельнике и сосняке. В березняке растения были угнетены, почва менее пригодна.

Свекла очень хорошо выросла на почве, взятой в ельнике, результаты больше контроля на 10%, в сосняке результаты оказались равными контролю. Наименьшие результаты оказались в березняке.

Результаты измерения моркови выявили, что растения наиболее хорошо выросли в ельнике, остальные пробные площадки показали относительно равные результаты.

Для огурцов наиболее приемлемой оказалась почва, взятая в березняке, наименее приемлемой – сосняк. Линейные размеры меньше контроля на 48,6 %.

## Выводы

Проведена исследовательская работа на выявление наиболее подходящих почв разных типов леса для выращивания овощных и злаковых культур.

Для изучения данного вопроса был проведен обзор литературы и интернет ресурсов. Изучены история земледелия, возделывания лесных земель для нужд лесного хозяйства, русские ученые, внесшие вклад в изучение вопроса земледелия.

Исследование проведено в июне, июле 2021 года. Методику исследования подбирали таким образом, чтобы можно было сравнить полученные данные с контролем. Заложены пробные площадки.

Измерена кислотность почв. Данные показали, что лесные почвы оказались слабокислые. Контроль – слабощелочным. Можно предположить, что кислотность в небольшой степени влияет на всхожесть растений, так как на контрольной площадке 90 - 100 % всхожесть, а на лесных землях варьировала от 60 до 100 %. Измерение линейных размеров не выявило влияния кислотности на рост растений. Так, кислотность лесных почв оказалась почти равной, а линейные размеры растений на разных пробных площадках отличались в значительной степени.

Через месяц после посадки измерены линейные размеры надземных частей растений, проведена статистическая обработка.

Из полученных данных можно сделать вывод, что для семейства злаковых предпочтительны почвы ельников и сосняков. Для свеклы семейства лебедовых (маревых) предпочтительны – ельники. Для моркови семейства зонтичных (сельдерейных) – ельники. Огурцы семейства тыквенные лучше растут на почвах березняков [3].

Полученные данные позволили составить рекомендации по выращиванию некоторых овощных и злаковых культур на почвах разных типов леса.

## Заключение

Исследовательская работа была проведена при участии обучающихся экологического объединения «ЛАРИКС» МКОУ «СОШ с. Макарово», которые оказали помощь в сборе опытных образцов почвы.

По результатам исследования можно дать следующие рекомендации по целесообразности выращивания некоторых злаковых и овощных культур:

1. Для выращивания злаковых культур предпочтительны почвы, бывшие под ельниками и сосняками.
2. Для выращивания свеклы семейства лебедовых (маревых) и моркови семейства зонтичных (сельдерейных) предпочтительны почвы под ельниками.
3. Для выращивания огурцов семейства тыквенные лучше брать почвы, бывшие под березняками.

Хозяйственные предприятия, занимающиеся выращиванием данных овощных и злаковых культур могут учитывать эти данные для выбора подходящей почвы с целью повышения экономической эффективности предприятия.

Тип почвы подразумевает преобладающую породу и напочвенный покров [2]. При исследовании не учитывался напочвенный покров, произрастающий в лесу. Летучие выделения, могли оказать влияние на рост растений [6]. В дальнейшем запланировано исследование влияния почвы и напочвенного покрова на рост растений. Это позволит дать рекомендации по выбору почвы не только по преобладающей породе, но и по напочвенному покрову.

## Список используемой литературы

1. Агрохимия. Учебник/В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. — М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. — 854 с.
2. Атрохин В.Г. Основы лесоводства и лесной таксации. Учебник. - М.: «Лесная промышленность», 1971. – 335 с.
3. Губанов И.А. Энциклопедия природы России. Пищевые растения. Справочное издание. – М.: 1996. – 556 с.
4. Земледелие. Учебник для вузов/Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. — М.: Издательство «Колос», 2000. — 551 с.
5. Сунцова, Л.Н. Физиология растений: Лабораторный практикум для студентов специальностей 250201, 250203 заочной формы обучения / Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 61с.
6. Сунцова, Л.Н. Физиология растений: Учебное пособие по выполнению курсовых работ для студентов специальности 250201 «Лесное и лесопарковое хозяйство» трех годичной формы обучения / Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков – Красноярск: СибГТУ, 2011. – 132 с.
7. Водородный показатель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Wikipedia.org/wiki/Водородный\\_показатель](http://Wikipedia.org/wiki/Водородный_показатель).
8. История земледелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [univrrsityAgro.ru](http://univrrsityAgro.ru) История земледелия/ Земледелие/ Сельское хозяйство
9. Принципы разработки системы земледелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Принципы разработки системы земледелия, порядок и последовательность ее проектирования. \(k-a-t.ru\)](http://k-a-t.ru).
10. Распределение земель лесного фонда по угодьям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [rosreestr.gov.ru](http://rosreestr.gov.ru).
11. Сам себе садоводник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [medic-farma.ru](http://medic-farma.ru)

## Приложение А



Рисунок 1 – Сбор почвы в березняке



Рисунок 2 – Сбор почвы в ельнике



Рисунок 3 – Сбор почвы в сосняке



Рисунок 4 – Подготовка почвы для пробных площадок



Рисунок 5 – Закладка пробных площадок, посадка семян



Рисунок 6 – Первые всходы растений



Рисунок 7 – Запись результатов в дневник исследования



Рисунок 8 – Измерение надземных частей растений

## Приложение Б

Таблица 2.4 – линейных размеров надземных частей овса, см

№	Ельник кисличник	Березняк разнотравный	Сосняк брусничник	Контроль
1	42,3	26,7	45,2	48,5
2	43,1	26,4	44,9	46,1
3	41,9	25,3	46,0	50,5
4	42,3	23,8	45,3	47,9
5	44,5	24,9	45,9	48,9
6	45,2	25,4	44,8	50,1
7	41,4	26,9	44,3	49,3
8	43,2	25,8	45,6	48,6
9	44,4	26,9	45,9	49,2
10	41,3	-	44,7	52,1
Ср. значение	42,0	25,8	45,3	49,1

Таблица 2.5 – линейных размеров надземных частей ржи, см

№	Ельник кисличник	Березняк разнотравный	Сосняк брусничник	Контроль
1	36,2	15,1	35,1	46,5
2	35,6	17,9	34,2	48,2
3	38,2	16,3	37,4	45,8
4	34,8	17,1	33,8	49,1
5	33,9	16,6	34,9	51,3
6	34,6	16,5	33,7	50,1
7	37,5	14,1	35,5	48,6
8	36,2	-	36,9	47,3
9	-	-	35,4	46,2
10	-	-	38,1	50,4
Ср. значение	35,9	16,2	35,5	48,4

Таблица 2.6 – линейных размеров надземных частей свеклы, см

№	Ельник кисличник	Березняк разнотравный	Сосняк брусничник	Контроль
1	21,1	16,7	19,2	20,8
2	22,4	15,9	20,5	20,5
3	23,7	16,3	19,8	20,2
4	20,7	16,7	21,3	21,9
5	22,3	17,1	20,4	20,6
6	21,9	16,4	20,1	18,9

Окончание таблицы 2.6

7	23,4	17,6	19,7	20,3
8	20,8	15,6	19,3	19,6
9	21,3	-	21,2	20,7
10	-	-	20,7	16,9
Ср. значение	22,0	16,5	20,2	20,0

Таблица 2.7 – линейных размеров надземных частей моркови, см

№	Ельник кисличник	Березняк разнотравный	Сосняк брусничник	Контроль
1	11,7	11,3	10,5	12,3
2	12,4	9,5	11,8	14,0
3	12,8	10,8	9,5	11,2
4	11,7	12,4	10,5	13,9
5	13,0	9,6	10,0	13,4
6	12,6	10,7	12,4	12,5
7	11,9	10,4	11,5	15,3
8	13,5	9,8	11,7	11,2
9	-	-	10,8	12,5
10	-	-	-	-
Ср. значение	12,5	10,6	11,0	12,9

Таблица 2.8 – линейных размеров надземных частей огурцов, см

№	Ельник кисличник	Березняк разнотравный	Сосняк брусничник	Контроль
1	17,5	19,5	9,8	23,2
2	17,5	20,2	10,3	22,5
3	18,0	19,5	11,7	21,6
4	16,4	17,9	10,6	20,4
5	17,0	16,8	11,3	23,1
6	15,0	17,8	13,2	22,7
7	18,0	20,2	-	19,6
8	19,0	19,1	-	23,1
9	-	18,8	-	22,4
10	-	-	-	19,4
Ср. значение	17,3	18,9	11,2	21,8