

Введение

Исследовательская работа проводилась с целью привлечения студентов Дальневосточного технического колледжа к изучению экологического состояния почв Приморского края.

Задача: изучить засоленность и кислотность почв на полях Приморского края, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур (картофель).

Исследования проводились студентами 2 курса Дальневосточного технического колледжа отделения «Строительство» специальности «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», в период прохождения практики по дисциплине «Почвоведение» на территории Уссурийского и Октябрьского районов Приморского края.

В настоящей работе изучалась почва, взятая на полях с. Синельниково Октябрьского района, с. Михайловка и с. Корсаковка Уссурийского района Приморского края.

Цель работы:

- изучение экологического состояния почвы через оценку ее кислотности;
- изучение засоленности почвы простейшим и количественным методами;
- определение органического вещества почвы.

Исследования проводились при помощи набора для экологического практикума «ЭХБ 8.300.3» и комплект-лаборатории «Пчелка – У/почва» . В этой работе мы руководствовались учебным пособием с комплектом карт-инструкций «Экологический практикум», Крисмас +, Санкт- Петербург, 2003г.

1. Почвенный покров Приморского края

Приморский край входит в южно-таёжную лесную Амуро-Уссурийскую и лесостепную Амуро-Ханкайскую области и горную Южно-Сихотэ-Алинскую провинцию. Горы занимают около 72% территории края, а равнины, имеющие первостепенное значение для сельскохозяйственного производства, только 28% территории.

Общий земельный фонд Приморского края составляет 16452,9 тыс. га. Состояние сельскохозяйственных угодий края неблагоприятное.

1.1 Деградация почвенного покрова.

Для поддержания в почве на высоком уровне биологических и физико-химических процессов необходимо, чтобы она в пахотном слое (для лёгкого и тяжёлого гранулометрического состава) имела 2,5-3,0% гумуса. В 1990 г. в среднем по краю 36,6% пашни имели содержание гумуса до 2,5%, что требовало внесения органических удобрений. За 1980-1990 годы количество таких почв возросло на 77 тыс. га. Наиболее низкое содержание гумуса имеют почвы Приханкайского и Южно-Приморского районов (3,1%), в которых доля пашни с критическим уровнем гумуса составляет 52,1%. Среди административных районов наименьшее среднее содержание гумуса в почве и большой процент почв с его критическим содержанием имеют почвы Октябрьского (соответственно 2,8 и 70,8%), Уссурийского (2,8 и 57,8%), Ханкайского (2,8 и 57,8%) районов. Между четырьмя циклами обследования (1964-1980 и 1980-1990 гг.) в почвах большинства районов произошло снижение содержания гумуса.

1.2. Кислотность почв

Повышенная кислотность почв резко снижает их плодородие. Кроме причин естественного характера усиление кислотности происходит из-за применения физиологически кислых удобрений, выпадения кислотных дождей. Наиболее неблагоприятные условия питания растений складываются на сильно- и среднекислых почвах.

Если судить по средневзвешенным показателям, то наиболее кислые почвы распространены в Среднеуссурийском природохозяйственном районе (рН солевой вытяжки 4,4).

Кислотность их за четыре тура обследования (с 1965 по 1990 г.) изменились до рН 4,8. По краю средневзвешенный показатель рН солевой вытяжки с 1965 г. повысился с 4,8 до 5,1, а наличие почв, подлежащих известкованию, составляет ныне свыше 400 тыс. га.

Таким образом, уровень кислотности и обеспеченность почв Приморского края фосфором являются неблагоприятными для их экологического состояния.

1.3 Засоленность почв

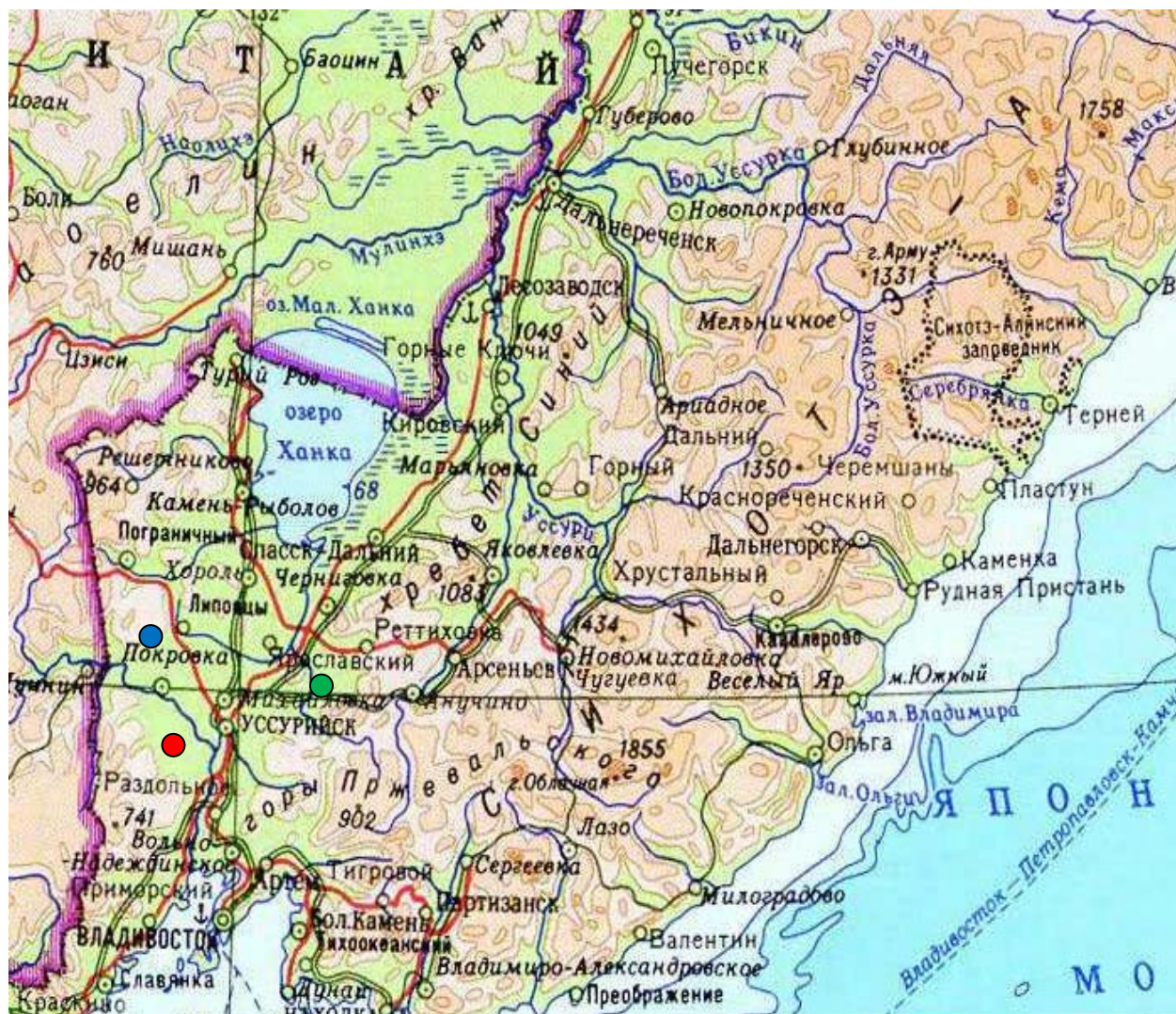
Засоление почвы происходит от разных причин, но главное из них следующие: длительное время не вносится органика, применяется только минеральное удобрение которые по сути и являются соли, также засолению почвы способствует жаркая погода, когда $2/3$ поливной воды испаряется а соли присутствующие в воде остаются.

Бороться с засолением можно несколькими способами. Один из способов высаживание на засоленной почве кормовых культур, например люцерны, которая любит засоленные почвы и не только хорошо на них растет но и проникая своими корнями на глубину до 2 метров люцерна словно мощный насос высасывает с почвы соль и уже через 2 - 3 года участок будет вновь пригодный для выращивания с/х культур.

Если нужно быстро избавиться участок от засоления почвы, применяют гипсование. Гипсуют почву обыкновенным строительным гипсом, который рассыпают по поверхности засоленного участка, и как можно тщательней перемешивают с пахотным горизонтом. После этого нужно обязательно полить и замульчировать поверхность любым органическим материалом (компост, навоз, растительные остатки). Проводить процедуру гипсования почвы следует в осеннее время, так как испарение влаги с поверхности в это время минимально.

2. Оценка кислотности почвы

Проведем исследование проб почвы, взятых на полях с. Синельниково Октябрьского района, с. Михайловка и с. Корсаковка Уссурийского района Приморского края.

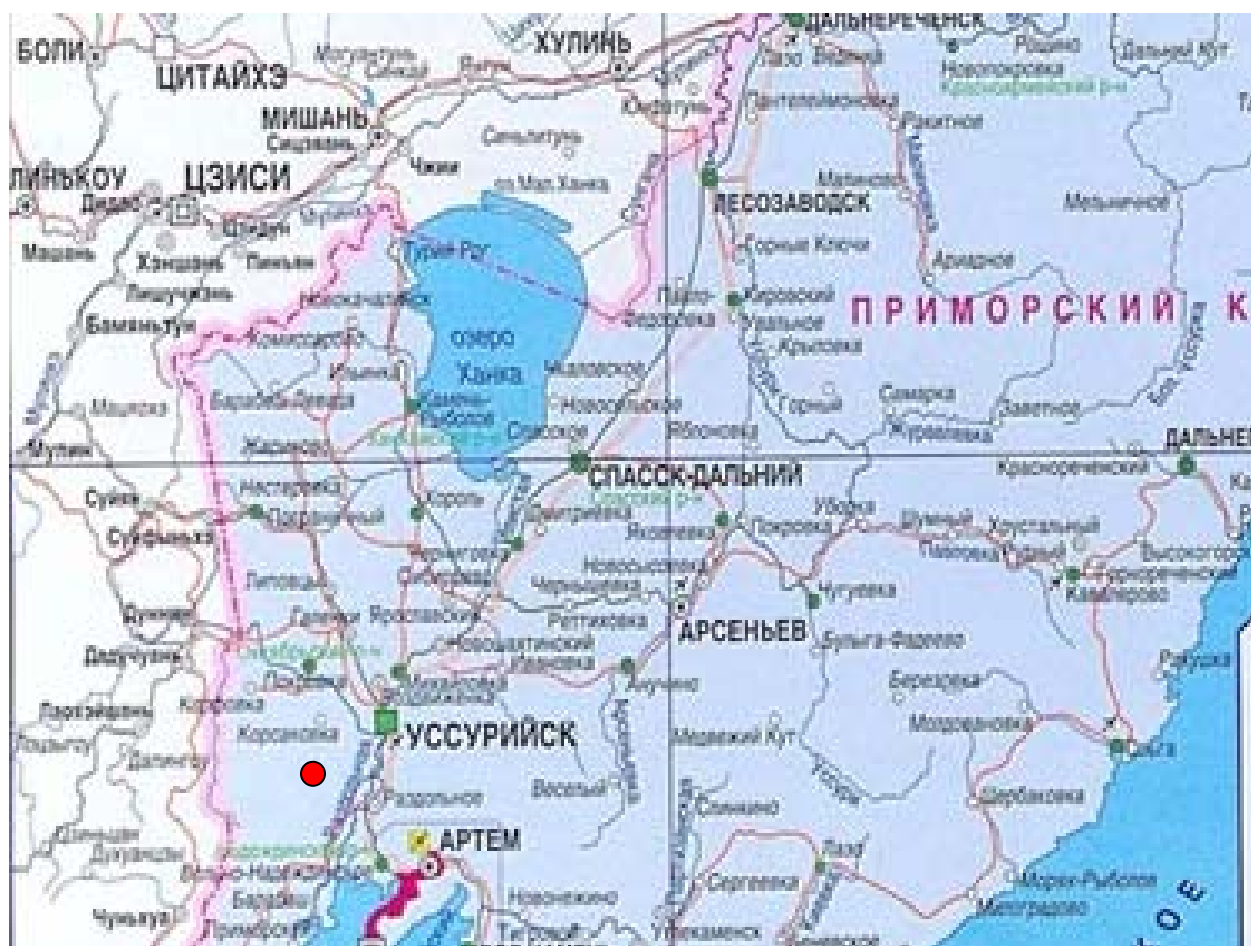


- - участок №1 поле в с.Синельниково.
- - участок № 2 поле с.Корсаковка
- - участок № 3 поле с. Михайловка

Октябрьский район



● - участок №1 поле в с.Синельниково.



● - участок № 2 поле с.Корсаковка



- - участок № 3 поле с. Михайловка

2.1. Приготовление почвенных вытяжек.

2.1.1. Приготовим солевую почвенную вытяжку для трех образцов почв

а) для приготовления солевой почвенной вытяжки необходимо приготовить раствор хлорида калия:

- на электронных весах взвешиваем 37,25 г хлорида калия
- вносим его в мерную колбу на 500 мл и наливаем $\frac{1}{2}$ ее объема дистиллированной воды
- перемешиваем содержимое до растворения соли и доливаем дистиллированную воду до отметки 500 мл

б) высушиваем подготовленные образцы почвы с трех участков в сушильном шкафу, расположив почву в кювете толщиной не более 2 мм

в) взвешиваем три пустых стакана на 200 мл. В каждый стакан помещаем почву с разных участков на $\frac{1}{2}$ их высоты и снова взвешиваем стаканы, чтобы определить массу почвы в граммах

г) добавляем к почве раствор хлорида калия в количестве 5 мл раствора на 2г почвы. Солевая вытяжка почвы готова. Объем раствора хлорида калия отмеряем с помощью мерного цилиндра

д) перемешиваем содержимое стаканов в течении 3-5 мин стеклянной палочкой, затем отфильтруем содержимое стаканов через бумажные фильтры в другие стаканы. Вытяжка должна быть однородной и не содержать частиц почвы

Номер участка	Вес пустого стакана, г	Вес стакана с почвой, г	Вес почвы, г	Кол-во раствора хлорида калия, мл
1	91	187	96	240
2	89	179	90	225
3	87	166	79	200

2.1.2. Приготовим водную почвенную вытяжку для трех образцов почв

а) высушиваем подготовленные образцы почвы с трех участков в сушильном шкафу, расположив почву в кювете толщиной не более 2 мм

б) взвешиваем три пустых стакана на 200 мл. В каждый стакан помещаем почву с разных участков на $\frac{1}{2}$ их высоты и снова взвешиваем стаканы, чтобы определить массу почвы в граммах

в) добавляем к почве чистую воду в количестве 5 мл воды на 1г почвы.

г) перемешиваем содержимое стаканов в течении 3-5 мин стеклянной палочкой, затем отфильтруем содержимое стаканов через бумажные фильтры в другие стаканы. Вытяжка должна быть однородной и не содержать частиц почвы.

Номер участка	Вес пустого стакана, г	Вес стакана с почвой, г	Вес почвы, г	Кол-во воды, добавляемой к почве, мл
1	87	154	67	335
2	89	163	74	370
3	105	175	70	350

2.2.Определение водородного показателя (рН) почвы

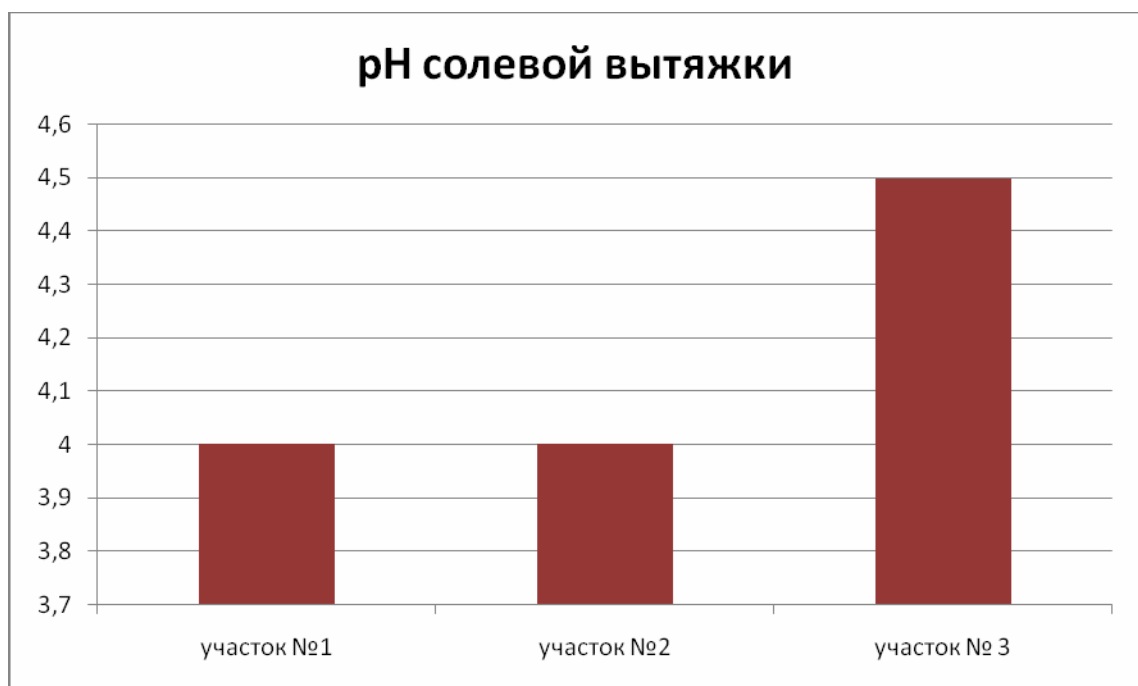
Водородный показатель определяем двумя способами:

а) при помощи рН – индикаторной бумаги

- в пробирки наливаем по 5 мл анализируемой солевой почвенной вытяжки с двух участков

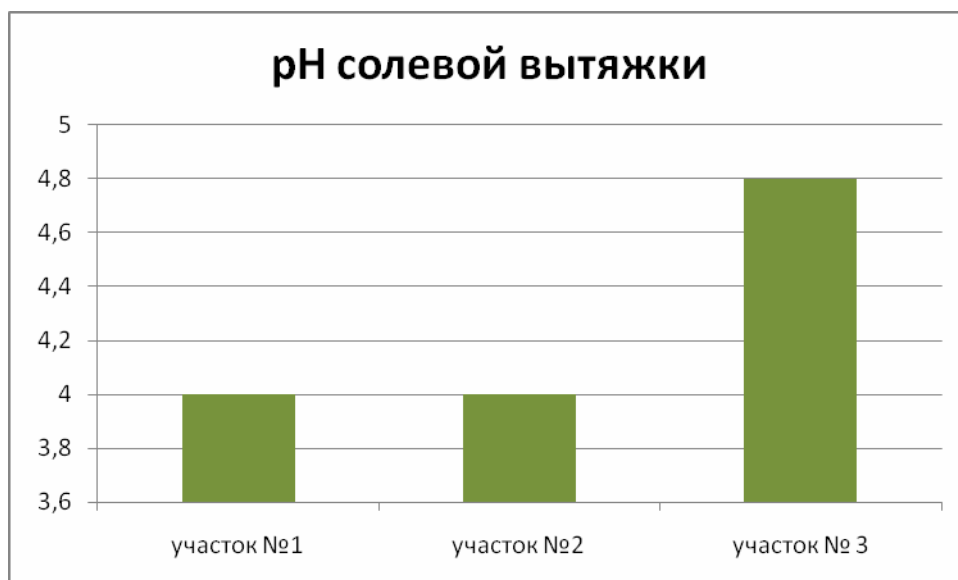
- результаты определяем по цветной шкале значений рН и записываем в таблицу

Номер исследуемого участка	Место отбора проб	pH солевой вытяжки	Оценка кислотности почвы
1	поле с. Синельниково	4	сильнокислая
2	поле с. Корсаковка	4	сильнокислая
3	поле с. Михайловка	4,5	сильнокислая



б) при помощи раствора индикатора универсального
 - в каждую пробирку добавляем 3-5 капель раствора универсального индикатора и встряхиваем пробирки
 - полученные образцы помещаем на белое поле контрольной шкалы и наблюдаем сверху окраску, результаты записываем в таблицу

Номер исследуемого участка	Место отбора проб	pH солевой вытяжки	Оценка кислотности почвы
1	поле с. Синельниково	4	сильнокислая
2	поле с. Корсаковка	4	сильнокислая
3	поле с. Михайловка	4,8	сильнокислая



Определение кислотности почвы двумя способами дали почти одинаковый результат. Но нам кажется, что наиболее точный способ определения pH – с применением индикатора универсального.

Вывод - на всех трех участках почвы сильноокислые с показателем pH = 4-4.5, значит почва содержит большое количество алюминия, железа и марганца в форме ядовитых для растений соединений. В кислой почве значительно возрастает риск накопления тяжелых металлов в тканях растений. При высокой кислотности почв необходимо проводить известкование. Но мы не заметили, чтобы фермеры на этих полях производили известкование почв. Каждый год на этих полях выращивается только картофель, так как он не очень привередлив. Для других сельскохозяйственных культур такая почва непригодна.

Нужно выращивать урожай грамотно и, самое главное, следить за достаточным количеством калия и кальция в почве. Дело в том, что при недостатке указанных химических элементов овощи начинают самостоятельно заменять их радиоактивными веществами — цезием и стронцием. Можно предотвратить данный процесс с помощью известкования супесчаных и песчаных почв (чтобы избежать поглощения растениями стронция), внесения калийных удобрений, например золы и калимагнезии (чтобы овощи не «потянулись» за цезием).

2.3. Определение засоленности почвы

Засоленность почвы определяем несколькими методами.

2.3.1 Определяем засоленность почвы простейшим методом.

а) наносим одну каплю почвенной водной вытяжки с каждого участка на предметное стекло с помощью пипетки-капельницы

б) устанавливаем стекла с почвенными вытяжками на штатив с кольцом и огнезащитной прокладкой и при помощи спиртовки нагреваем до испарения жидкости

г) рассматриваем сухой солевой остаток на стекле невооруженным взглядом и через лупу и делаем выводы.

Участок №1 поле в с.Синельниково – на предметном стекле виден небольшой солевой осадок (меньше размера капли) белого цвета.

Участок № 2 поле с.Корсаковка - на предметном стекле виден солевой осадок (размером с каплю) серого цвета.

Участок № 3 поле с. Михайловка - на предметном стекле виден небольшой солевой осадок (меньше размера капли) белого цвета.

Вывод: все три участка слабозасоленные.

2.3.2. Определяем концентрацию в почвенной вытяжке хлоридов в мг/л.

а) в склянки наливаем 10 мл анализируемых почвенных вытяжек с трех участков

б) добавляем в склянки пипеткой-капельницей по 3 капли раствора хромата калия

в) герметично закрываем склянки пробкой и встряхиваем содержимое

г) постепенно титруем содержимое склянок раствором нитрата серебра при перемешивании до появления исчезающей бурой окраски

д) определяем объем раствора нитрата серебра, израсходованный на титрование ($V_{\text{хл}}$ мл)

е) рассчитываем массовую концентрацию хлорид-анионов ($C_{\text{хл}}$ мг/л) по формуле:

$$C_{\text{хл}} = \frac{V_{\text{хл}} \times C_{\text{н}} \times 35,5 \times 1000}{V_{\text{а}}}$$

где: 35,5 – эквивалентная масса хлорид-аниона

1000 - коэффициент пересчета единиц измерений из г/л в мг/л

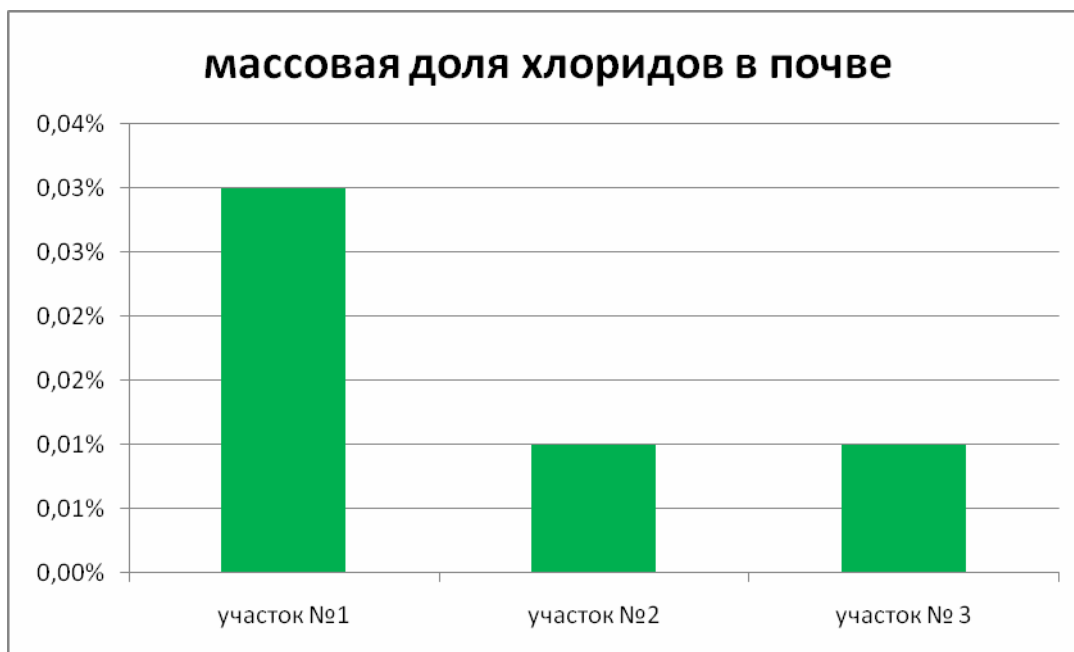
$V_{\text{а}}$ - объем проб, взятых на анализ (10 мл)

Результаты округляем до целых значений.

№ исследуемого участка	Место отбора проб	Концентрация хлорид-ионов $C_{\text{хл}}$ мг/л
1	поле с.Синельниково	62
2	поле с.Корсаковка	27
3	поле с. Михайловка	18

Умножаем каждое полученное значение на коэффициент 5×10^{-4} , получив массовую долю хлоридов в почве в %.

№ исследуемого участка	Место отбора проб	массовую долю хлоридов в почве в %
1	поле с.Синельниково	0.03
2	поле с.Корсаковка	0.01
3	поле с. Михайловка	0.01



2.3.3. Определяем концентрацию в почвенной вытяжке сульфатов в мг/л.

а) берем мутномер и помещаем в него две пробирки с рисунком на дне

В одну из пробирок наливаем почвенную вытяжку с участка №1 до высоты 100 мм

б) добавляем к содержимому пробирки пипеткой 2 капли раствора соляной кислоты и 14 капель раствора нитрата бария

г) герметично закрываем пробирку пробкой и встряхиваем, чтобы перемешать содержимое. Оставляем пробирку с раствором на 5-7 мин. Для образования белого осадка или суспензии. Закрытую пробирку снова встряхиваем .

д) суспензию переносим во вторую пустую пробирку до тех пор, пока в первой пробирке не появится точка на дне. Измеряем высоту суспензии в первой пробирке (h1, мм). Наблюдение проводим, направляя свет на вращающийся экран мутномера, который устанавливаем под углом 45 градусов.

е) продолжаем переносить суспензию во вторую пробирку до тех пор пока в ней не скроется изображение точки. Измеряем высоту столбца суспензии во второй пробирке (h2, мм).

ж) рассчитаем среднее арифметическое значение столба суспензии по формуле:

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

з) по таблице определяем концентрацию сульфат-ионов в мг/л
участок №1

Высота столба суспензии (h), мм	Массовая концентрация сульфат-ионов, мг/л
53	56

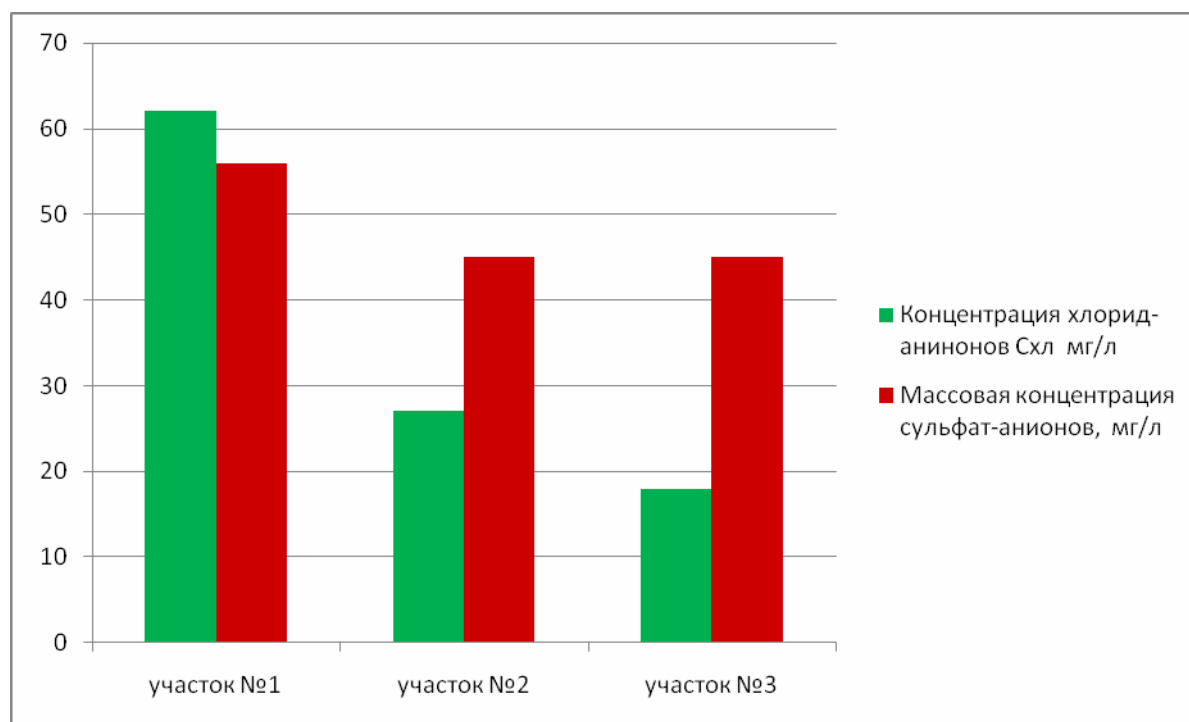
В такой же последовательности определяем концентрацию в почвенной вытяжке сульфатов в мг/л с участка № 2.

участок №2

Высота столба суспензии (h), мм	Массовая концентрация сульфат-ионов, мг/л
74	45

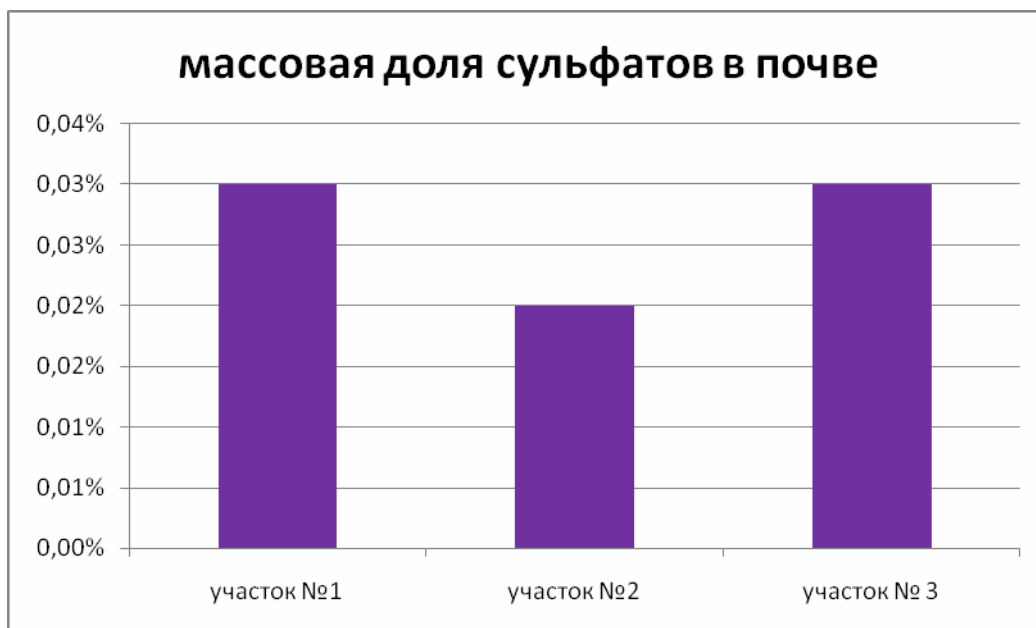
и с участка № 3

Высота столба суспензии (h), мм	Массовая концентрация сульфат-ионов, мг/л
53	45



Умножаем каждое полученное значение на коэффициент 5×10^{-4} , получив массовую долю сульфатов в почве в %.

№ исследуемого участка	Место отбора проб	массовая доля сульфатов в почве в %
1	поле с. Синельниково	0.03
2	поле с. Корсаковка	0.02
3	поле с. Михайловка	0.03



Результаты оценки засоления почвы трех участков заносим в таблицу, сопоставляем результаты с данными приложения №5 «Экологического практикума» и определяем тип засоления почвы.

участок №1 поле в с.Синельниково.

Результаты	Содержание соли и соответствующий тип засоленности почвы	
	Хлориды	Сульфаты
Концентрация в вытяжке, мг/л	62	56
Массовая доля в сухой почве, в %	0.03	0.03
Тип засоления	Хлоридное засоление	
Степень засоленности почвы	Слабозасоленные	

участок №2 поле в с.Корсаковка.

Результаты	Содержание соли и соответствующий тип засоленности почвы	
	Хлориды	Сульфаты
Концентрация в вытяжке, мг/л	27	45
Массовая доля в сухой почве, в %	0.01	0.02
Тип засоления	Хлоридное засоление	
Степень засоленности почвы	Слабозасоленные	

участок №3 поле в с.Михайловка.

Результаты	Содержание соли и соответствующий тип засоленности почвы	
	Хлориды	Сульфаты
Концентрация в вытяжке, мг/л	62	56
Массовая доля в сухой почве, в %	0.01	0.03
Тип засоления	Хлоридное засоление	
Степень засоленности почвы	Слабозасоленные	

Вывод: исследуя почвы с трех участков двумя способами, мы пришли к выводу, что почвы на трех полях слабозасоленные. Засоление хлоридное.

2.4. Определение органического вещества в почве

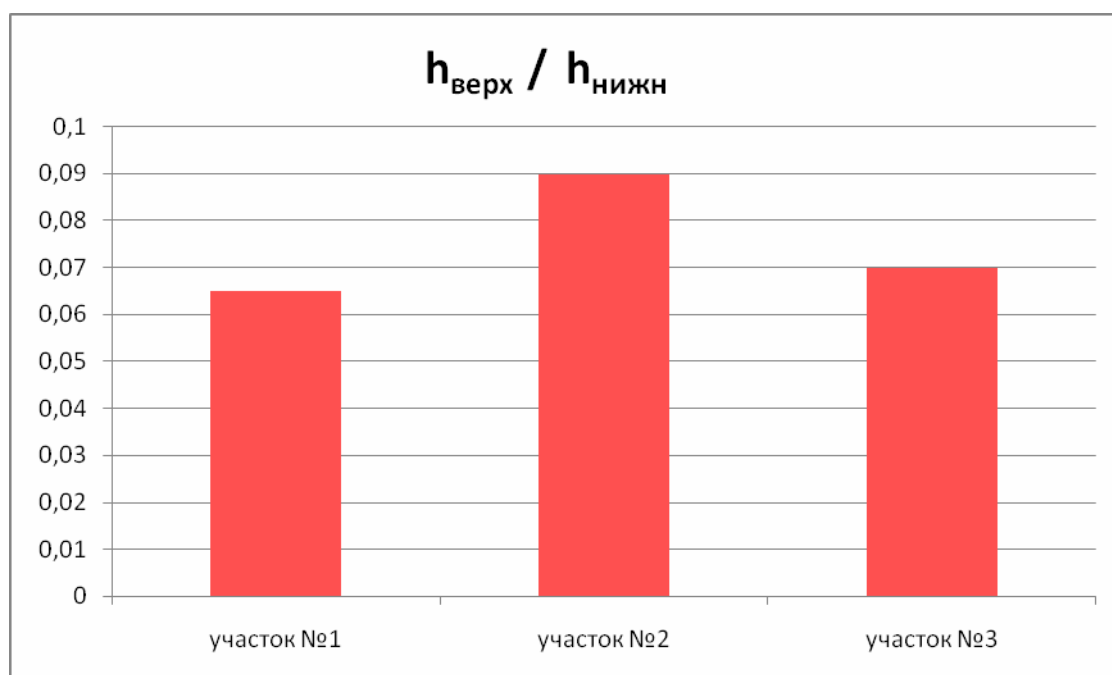
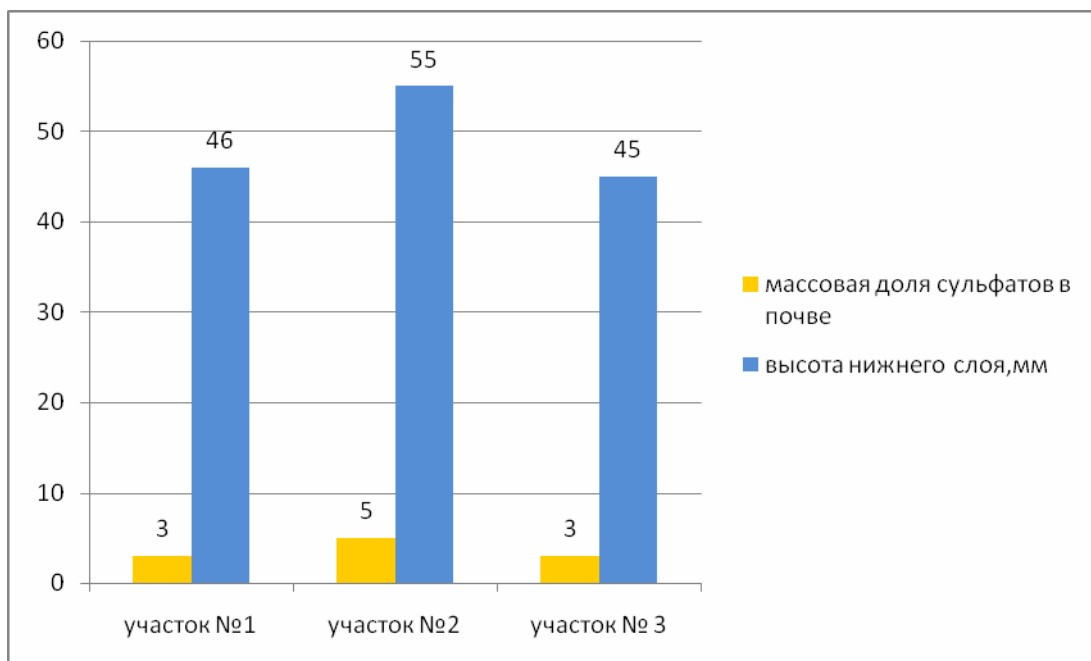
Определим богата ли почва органическими веществами на исследуемых участках.

а) в три сосуда помещаем образцы почвы с трех исследуемых участков объемом около 0.3л. Образцы заливаем водой до объема 1л.

б) содержимое сосудов перемешиваем для смачивания почвы и выхода пузырьков воздуха

в) дожидаемся расслоения взвеси и измеряем высоту слоев отстоявшейся почвы. Измерения записываем в таблицу

№ пробы	Высота слоя почвы в сосуде, мм		$h_{\text{верх}} / h_{\text{нижн}}$
	Верхнего слоя $h_{\text{верх}}$	Нижнего слоя $h_{\text{нижн}}$	
1 участок	3	46	0.065
2 участок	5	55	0.09
3 участок	3	45	0.07



Вывод:

На трех участках, содержание гумуса в почве критическое. Почвы очень бедны, органических веществ почти нет.

Заключение

Почва - колоссальное природное богатство, обеспечивающая человека продуктами питания, животных - кормами, а промышленность сырьем.

Почва обладает особым свойством - плодородием, она служит основой сельского хозяйства всех стран. Почва при правильной эксплуатации не только не теряет своих свойств, но и улучшает их, становится более плодороднее.

Исследуя почвы Приморского края, мы пришли к не утешительным выводам. Почвы на всех полях кислые. Известкование почв не производится. Поля засорены полиэтиленовой пленкой, которая не убирается с полей, а запахивается. Перемешанная с землёй плёнка с течением времени не разлагается и представляет опасность для культурных растений, которые в последующем будут выращиваться на этих полях. В соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, полиэтиленовая плёнка относится к 4 группе опасности.

Органических веществ в почве почти нет. Почва используется с грубыми нарушениями норм землепользования.

Насыщение фермерских хозяйств разного рода с/х техникой, способствует значительной припашке верхнего, обеднённого органическим веществом, в результате чего происходит увеличение пахотного слоя и «разбавление» содержания гумуса.

Большое значение на содержание гумуса оказывает общая система удобрений. Запасы гумуса в почве без применения минеральных удобрений сокращаются. Снижение содержания гумуса и интенсивная обработка почв приводят к разрушению структуры почвы, ухудшению её агрофизических свойств.

В Приморском крае большое количество пахотных земель сдаётся в аренду китайским гражданам. Для них главная цель - собрать большой урожай, а не то, в каком виде после себя они оставляют землю.

Последнее время в Приморском крае проводятся проверки, мониторинги по соблюдению норм земельного законодательства в отношении земель сельскохозяйственного назначения, специалистами земельного контроля Управления Россельхознадзора по Приморскому краю. Постоянно выявляются факты грубого нарушения норм землепользования.

Роль и значение почвы в народном хозяйстве и вообще в жизни человеческого общества - велика. Так, что охрана почв и их рациональное использование, является одной из важнейших задач всего человечества!

Материалы исследовательской работы, используются при изучении дисциплин: «Экология», «Почвоведение» а также в кружковой работе.

С материалами исследовательской работы студенты участвовали в конференции «Исследовательская работа студентов Дальневосточного технического колледжа». В печатном виде материалы были отправлены на региональную конференцию «Молодых ученых и исследователей» среди вузов Приморского края.