

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

*Методические указания к лабораторно-практическим
занятиям*

Новосибирск 2022

УДК 632.93:631.51(07)

ББК 44-5.6.я7

А 265

Кафедра защиты растений

Составители:

профессор, д.б.н. *Е.Ю. Торопова*

доцент, к.б.н. *М.П. Селюк*

доцент, к.с.-х.н. *Е.Ю. Мармулева*

Рецензент: доцент, к. с.-х. н. *А.Ф. Петров*

Агротехнический метод защиты растений: метод. указания к лаб.-практ. занятиям / Сост.: Е.Ю. Торопова, М.П. Селюк, Е.Ю. Мармулева. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2022. – 39 с.

Цель лабораторно-практических занятий – научиться принимать решения по оптимизации технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур в целях экологически безопасной защиты растений с учетом конкретной фитосанитарной ситуации.

Методические указания предназначены для бакалавров направления подготовки 35.03.04 Агрономия.

Утверждены и рекомендованы к изданию методической комиссией Агрономического факультета (протокол № от ____ декабря 2022г.)

© Торопова Е.Ю., Селюк М.П.,
Мармулева Е.Ю., 2022

© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2022

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов по учебной дисциплине «Агротехнический метод защиты растений» и включают в себя комплект лабораторно-практических занятий, которые разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 35.03.04 Агрономия. Выполнение лабораторно-практических работ способствует закреплению и обобщению материала теоретического курса.

Пояснительная записка

На занятиях студенты учатся научно обосновывать и корректировать в целях защиты растений технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур. Решения принимаются после оценки фитосанитарного состояния семян, посадочного материала, органов растений, почвы.

В ходе лабораторных занятий студенты осваивают широко используемые фитопатологические, энтомологические и агротехнические методы для фитосанитарной оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

В результате выполнения практического занятия у студентов формируются умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами, оформлять результаты в виде таблиц.

Результаты работы студенты выполняют в рабочей тетради по «Агротехнологическому методу защиты растений».

Освоение полученных знаний, поможет сформировать студентам следующие умения и компетенции:

ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-4.1 – обосновывает и реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

После освоения курса лабораторно-практических занятий студент должен уметь:

- ✓ принимать решение по выбору технологии предпосевной обработки почвы, сроков посева, норм высева, оптимальной глубины посева, технологии подготовки семян (прогрев, калибровка, протравливание) на основании фитоэкспертизы семян сельскохозяйственных культур;

- ✓ оценивать качество проведения посевных работ по показателям равномерности и глубины заделки семян, фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур;
- ✓ составлять фитопатологические почвенные картограммы по результатам определения заселенности патогенами почвенных образцов, на их основании оптимизировать последовательность и пространственное размещение культур в севооборотах;
- ✓ составлять рекомендации по снижению фитотоксичности и по повышению уровня супрессивности почвы;
- ✓ определять запас семян сорняков в почве и оптимизировать севооборот и способы обработки почвы для борьбы с сорняками;
- ✓ уметь определять состав специализированных и многоядных фитофагов и энтомофагов на различных культурах;
- ✓ принимать решения по разработке комплекса мероприятий против фитофагов с учетом ЭПВ и соотношений в системе энтомофаг – фитофаг.

В методические указания входит 15 лабораторных работ. Каждое занятие содержит цель, перечень оснащения работы, методическое руководство к выполнению, содержание работы. Отчет выполняется в рабочей тетради, сдается преподавателю по окончании занятия или в начале следующего занятия.

СОДЕРЖАНИЕ

Занятие 1. Фитоэкспертиза семян зерновых культур методом рулонов и макроскопическим методом.	7с.
Занятие 2. Анализ рулонов, обработка результатов по фитоэкспертизе семян зерновых культур.	9с.
Занятие 3. Принятие решения по использованию партии семян на основании фитоэкспертизы.	10с.
Занятие 4. Контрольная работа.	11с.
Занятие 5. Анализ фитосанитарного состояния почвы методом флотации. Составление фитопатологических почвенных картограмм (ФПК). Обоснование фитосанитарного севооборота на основании ФПК.	12с.
Занятие 6. Определение общей супрессивности почвы. Разработка рекомендаций по повышению супрессивности.	13с.
Занятие 7. Определение суммарной фитотоксичности почвы.	15с.
Занятие 8. Принятие решений по результатам анализа почвы по степени ее фитотоксичности.	17с.
Занятие 9. Определение запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве.	18с.
Занятие 10. Определение здоровья почвы по результатам занятий 5-9.	20с.
Занятие 11. Контрольная работа.	22с.
Занятие 12. Определение состава специализированных и многоядных фитофагов на предложенных культурах.	22с.
Занятие 13. Определение состава энтомофагов на предложенных культурах.	24с.
Занятие 14. Рекомендации по проведению комплекса мер для ограничения численности фитофагов.	26с.
Занятие 15. Итоговый тест по занятиям	28с.
Список рекомендуемой литературы	35с.

ЗАНЯТИЕ 1

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Фитоэкспертиза семян зерновых культур методом рулонов и макроскопическим методом по А.Т. Троповой (1955).

Цель. Научиться анализировать фитосанитарное состояние семян макроскопическим методом и закладывать рулоны для дальнейшего анализа.

Общие положения. Качество семян является основой для прохождения растениями первого критического периода развития и формирования такого основополагающего элемента структуры урожая, как густота стояния растений.

Фитоэкспертиза партий семян, проводимая заблаговременно в зимний или ранний весенний период, предоставляет необходимую информацию для принятия решения по планированию следующих агротехнических и защитных мероприятий:

- выбор оптимального для данной партии семян срока посева по степени физиологической зрелости зародышевых органов;
- определение оптимальной глубины заделки семян по максимальной длине coleoptиле сорта;
- определение нормы высева по показателю лабораторной всхожести семян для обеспечения оптимальной густоты стояния растений;
- о необходимости протравливания и выбору препарата по видовому составу возбудителей.

Приборы и материалы.

1. Образцы семян яровой пшеницы, ячменя;
2. Крупнопористая фильтровальная бумага шириной 25 см и длиной 50 см, перегнутая вдоль пополам и проглаженная утюгом с обеих сторон;
3. Проглаженная с обеих сторон фильтровальная бумага шириной 2,5-3,0 см и длиной 50 см;
4. 0,5%-й раствор перманганата калия для стерилизации семян;
5. Пинцет;

6. Пластиковый стакан (200мл);
7. Керамический кювет;
8. Кипяченая вода;
9. Полиэтиленовый пакет;
10. Этикетка 2×2 см;
11. Рабочая тетрадь.

Ход работы.

1) *Проанализировать семена на пораженность "черным зародышем" по шкале А.Т. Троповой:*

- ✓ Отобрать случайным образом по 100 семян из каждого образца;
- ✓ Распределить семена в соответствии с баллами шкалы на белом листе бумаги (табл.1);
- ✓ Подсчитать процентное содержание семян разной степени зараженности "черным зародышем" и определить долю больных семян (балл выше 1 включительно).
- ✓ Записать полученные результаты в рабочую тетрадь.

Таблица 1 - Условная шкала по оценке зараженности семян "черным зародышем" (Тропова, 1955)

Балл	Степень поражения	Внешние признаки
0	Здоровые	Равномерная окраска зерновки, характерная для сорта
0,1	Очень слабая	Едва заметное побурение в области зародыша, или бороздки в виде отдельных точек
1	Слабая	Зона побурения охватывает до 1/3 зерновки
2	Средняя	Зона побурения до 1/2 зерновки
3	Сильная	Зона побурения более 1/2 зерновки

2) *Заложить рулон для анализа фитосанитарного состояния партии семян:*

- ✓ На этикетке написать название культуры, сорт, дату закладки образца, фамилию студента, номер группы;
- ✓ Взять 100 семян, проанализированных макроскопическим методом;
- ✓ Семена вместе с этикеткой поместить в пластиковый стакан залить 0,5% раствором перманганата, ставить на 10-15 минут;
- ✓ Простерилизованные семена промыть в проточной воде до исчезновения розового окрашивания;
- ✓ Смочить широкую полосу бумаги в кипяченой воде до насыщения;
- ✓ Разложить равномерно 50 простерилизованных семян на расстоянии 3 см сверху от сгиба фильтровальной бумаги, укладывая их бороздкой на бумагу, зародышем вниз;
- ✓ Наложить узкую полоску фильтровальной бумаги, смоченную в воде, на семена и аккуратно свернуть рулон, вложив этикетку между слоями фильтровальной бумаги;
- ✓ Положить рулон вертикально в новый полиэтиленовый пакет и оставить инкубироваться в темноте при 25-30° С на 7 суток.

ЗАНЯТИЕ 2

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Анализ рулонов, обработка результатов по фитоэкспертизе семян зерновых культур.

Цель. Подготовить все необходимые данные для принятия решения по использованию партии семян и фитосанитарной оптимизации технологии проведения посевных работ.

Приборы и материалы.

1. Рулон с пророщенными семенами, заложенный на предыдущем занятии;
2. Линейка;
3. Микроскоп;

4. Рабочая тетрадь.

Ход работы.

- ✓ Осторожно придерживая проростки левой рукой правой развернуть рулон и снять верхнюю полосу фильтровальной бумаги;
- ✓ Подсчитать число проросших семян. Проросшим считается семя, имеющее проросток и корни размером не менее 1 см;
- ✓ Подсчитать процент пораженных проростков. Пораженным считается проросток, имеющий бурые пятна или штрихи на корнях и стебле;
- ✓ Осторожно снять проростки с бумаги, и по оставшимся на фильтровальной бумаге пятнам определить в процентах количество проростков, зараженных грибами родов *Fusarium* (розовая пигментация пятен) и *Penicillium* (зеленая пигментация);
- ✓ Просмотреть нижнюю полосу фильтровальной бумаги под микроскопом и подсчитать колонии грибов *Bipolaris sorokiniana* и *Alternaria spp.* по форме спороношения.
- ✓ Измерить у **всех** проростков длину самого длинного корня, длину coleptиле, высоту ростка, подсчитать среднее.

ЗАНЯТИЕ 3

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Принятие решения по использованию партии семян на основании фитоэкспертизы.

Цель. На основании данных по фитоэкспертизе семян принять решения по оптимизации технологии предпосевной обработки почвы, срока посева, нормы высева, глубины посева семян данной партии, целесообразности протравливания семян, подбору препарата и параметрах их обогрева.

Приборы и материалы.

1. Образцы семян;

2. Результаты анализа семян методом рулонов, полученные на предыдущих занятиях;
3. Электронные весы;
4. Рабочая тетрадь.

Ход работы.

- ✓ Определить кондиционный класс зерна и рассчитать норму высева.
- ✓ Вычислить весовую норму высева.
- ✓ Определить оптимальные сроки посева по степени физиологической активности зародышевых органов.
- ✓ Определить оптимальную глубину посева и глубину предпосевной подготовки почвы. Составить рекомендации.
- ✓ Принять решение по протравливанию семян на основании фитоэкспертизы.
- ✓ Сделать вывод о этиологии "черного зародыша", сравнив данные макроскопического метода (по Т.А. Троповой) и результаты зараженности семян патогенами, полученные методом рулонов.
- ✓ На основании выполненной работы составить рекомендации по использованию партии семян и фитосанитарной оптимизации технологии проведения посевных работ. Подробно обосновать выводы.

ЗАНЯТИЕ 4

Контрольная работа

По материалам предыдущих занятий студенты должны составить подробные рекомендации по использованию партии семян и корректированию технологии проведения посевных работ на основании заданных преподавателем фитосанитарных параметров.

ЗАНЯТИЕ 5

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Анализ фитосанитарного состояния почвы методом флотации. Составление фитопатологических почвенных картограмм (ФПК). Обоснование фитосанитарного севооборота на основании ФПК.

Цель занятия. Ознакомиться с методом флотации почвы при определении ее заселенности конидиями основного возбудителя корневых гнилей *Bipolaris sorokiniana*, научиться составлять и использовать в целях защиты растений фитосанитарные почвенные картограммы.

Общие положения. Источники воспроизводства возбудителя – вегетационные органы, особенно влагалища прикорневых листьев ячменя, пшеницы, озимой ржи, овса, костреца безостого, щетинника, куриного и сорно-полевого проса, овсяга, жабрея, пырея ползучего. Формирующие на (в) вегетативных органах конидии и хламидоспоры фитопатогена адаптированы к длительному выживанию в почве (3-5 и более лет), кроме того мицелий возбудителя может сохраняться на (в) инфицированных растительных остатках.

Приборы и материалы.

1. Подготовленный методом флотации почвенный образец;
2. Микроскоп;
3. Рабочая тетрадь.

Ход работы.

- 1) Изучить методику определения заселенности почвы конидиями возбудителя обыкновенной корневой гнили *Bipolaris sorokiniana*.

Образцы почвы отбирают в 6 случайных точках поля с глубины от 0 до 10 см почвенным буром, чтобы общий объем составил 200 г. После просушивания до воздушно-сухого состояния почву просеивают через сито диаметром 0,5-1 мм и делают навеску 10 г.

Почву помещают в стеклянную склянку (объемом 125мл) и добавляют 1 мл дистиллированной воды. После тщательного перемешивания добавляют

5 мл вазелинового и снова перемешивают. К подготовленному образцу добавляют 49 мл (общий объем 50 мл) воды и плотно закрыв крышкой, энергично встряхивают 10 минут.

После отстаивания в течение 1,5-2 часов из слоя масляной суспензии отбирают пипеткой 0,1 мл и раскапывают на предметные стекла на 10 капель. Капли просматривают под микроскопом, подсчитывая число конидий *B. sorokiniana* (Chinn and Ledingham, 1956; Чулкина и др., 2016).

Пересчет конидий на 1 г воздушно сухой почвы проводят по формуле:

$$X = \frac{AB}{CH},$$

где X - число конидий/г почвы;

A – число обнаруженных конидий в 10 каплях эмульсии;

B – общий объем масляной эмульсии (5 мл);

C – количество просмотренной эмульсии (0,1мл);

H – навеска почвы (10г).

2) *Просмотреть под микроскопом капли эмульсии и вычислить число конидий в 1 г почвы (записать в рабочую тетрадь).*

3) *Задания для выполнения в рабочей тетради:*

3.1) *Составить фитопатологическую почвенную картограмму.*

3.2) *Вычислить процент площадей севооборота, заселенных патогеном в низкой, умеренной и сильной степени.*

3.3) *Разместить культуры по полям севооборота.*

ЗАНЯТИЕ 6

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Определение общей супрессивности почвы. Разработка рекомендаций по повышению супрессивности.

Цель. Ознакомиться с методикой определения общей супрессивности почвы и научиться составлять рекомендации по ремедиации почвы.

Основные положения. Под супрессивностью почвы понимают способность почв ограничивать паразитическую активность фитопатогенов. Уровень супрессивности почвы оценивается по подавлению почвой роста фитопатогенных грибов. Супрессивность меняется от 100% - полная супрессивность до 0% - кондуктивная почва.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Заложенные на определение супрессивности почвенные образцы.
3. Линейка.

Ход работы.

✓ *Ознакомиться с методикой определения супрессивности почвы.*

Образец нативной почвы с влажностью 60–70 % массой 10 г помещали в чашку Петри диаметром 90 мм и заливали охлажденной агаризованной питательной средой для культивирования тест-объекта. На поверхности застывшей среды размещали по 10 агаровых блоков одинакового диаметра (по 3-4 мм), вырезанных пробоотборником из 7-10-дневной чистой культуры тест-объекта. В качестве контроля использовали агаризованную среду без почвы, на которой размещали такие же агаровые блоки с тест-объектом. Биоцидные вещества почвы (биотического или абиотического происхождения) диффундировали в среду и подавляли рост тест-объекта по поверхности среды и на агаровом блоке [Способ ..., 2015].

Измерения диаметра колоний тест-объекта производили на третьи сутки. О супрессивности почвы свидетельствуют два показателя:

- 1) полное подавление роста гриба (по числу блоков без признаков роста тест-объекта от общего числа исследуемых блоков);
- 2) ограничение радиального роста развивающихся из блоков колоний (по сравнению с контролем).

Численный показатель супрессивности вычисляли по формуле

$$C = ((A-B)/A) \times 100,$$

где C – супрессивность почвы, %;

A – средний диаметр контрольных колоний, см;

B – средний диаметр колоний тест-объекта, см;

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Если почва стимулирует развитие фитопатогена, то значение показателя супрессивности будет отрицательным. Супрессивность меняется от 100 % – полная супрессивность (все блоки без признаков роста тест-объекта) до 0 % или отрицательного значения – *кондуктивная* почва (все блоки тест-объекта развиваются на уровне контроля или сильнее) (табл. 2).

Таблица 2 – Шкала уровня супрессивности почвы

Значение, %	Уровень супрессивности почвы
< 0	Кондуктивная
0–20	Отсутствие
20–40	Слабо выраженная
41–60	Средняя
61–80	Сильно выраженная
81–100	Абсолютная

- ✓ Измерить диаметр колоний фитопатогенов в предложенных чашках Петри, вычислить среднее.
- ✓ Определить уровень супрессивности почвы.
- ✓ Сделать вывод о необходимости мероприятий, повышающих уровень супрессивности почвы. Написать примеры.

ЗАНЯТИЕ 7

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Определение суммарной фитотоксичности почвы.

Цель. Ознакомиться с методом определения фитотоксичности почвы с помощью растений-индикаторов и применить данную методику для дальнейшего анализа почвы.

Общие положения. Почвенные фитопатогены, микроорганизмы, загрязнение почв пестицидами и другими ксенобиотиками способны подавлять ростовые процессы растений и вызывать их гибель. Проблема фитотоксичности почв приобрела глобальное значение, вызывая необходимость ее мониторинга. Определение фитотоксичности почв будет существенно дополнять результаты оценки фитосанитарного состояния почв. В качестве индикаторных биотестов при определении фитотоксичности служат хлорелла, салат, белая горчица, редис, огурец и др.

Приборы и материалы.

1. Чашки Петри.
2. Семена редиса.
3. Почвенные образцы.
4. Вата.
5. Стерильный диск из фильтровальной бумаги.
6. Пинцет.
7. Дистиллированная вода.

Ход работы.

- 1) *Изучить методику определения фитотоксичности почвы с помощью растений-индикаторов.*

Фитотоксичность почвы оценивается методом фитоиндикации, сравнивая состояние развития всходов редиса в исследуемой почве с искусственным субстратом.

Методика анализа:

Свежесобранные образцы тестируемой почвы с помощью пинцета освобождают от крупных растительных остатков и тщательно перемешивают шпателем.

- ✓ Берут 4 навески по 60 г с поля и помещают в чашки Петри.
- ✓ Почву увлажняют до состояния густой пасты и тщательно распределяют по чашке Петри (около 25 мл воды).

- ✓ Предварительно замоченные в течение суток стерильные семена раскладывают по 10-50 шт. на каждую чашку (в общей сложности не менее 100 семян).
- ✓ Контрольные семена раскладывают на увлажненной стерильной вате, покрытой фильтровальной бумагой.
- ✓ Семена проращивают от 5-7 до 30 дней при температуре 20-25⁰С, ежедневно увлажняя равным объемом воды.
- ✓ Степень фитотоксичности почвы определяют по разнице в количестве проросших семян, длине проростков, корней и общей фитомассе проростков по шкале.

2) Почвенный образец поместить в чашку Петри, увлажнить.

3) Вату поместить в чашку Петри слоем 0,5см, сверху поместить диск из фильтровальной бумаги, увлажнить (контроль).

4) Разложить в чашки Петри, предварительно замоченные семена редиса по 10 шт.

5) Оставить на проращивание при температуре 20-25⁰С на 7 дней.

ЗАНЯТИЕ 8

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Принятие решений по результатам анализа почвы по степени ее фитотоксичности.

Цель. Научиться определять степень фитотоксичности почвы и составлять рекомендации по оздоровлению почв.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Линейка.
3. Весы.

Ход работы.

- ✓ Открыть чашку Петри, подсчитать количество проросших семян. Проросшим считается семя, имеющее проросток и корни размером не менее 1 см.
- ✓ Измерить у всех проростков длину подземной и надземной части.
- ✓ Взвесить все проростки.
- ✓ Заполнить таблицы в рабочей тетради.
- ✓ Определить степень фитотоксичности почвы, сделать вывод.
- ✓ Написать рекомендации по оздоровлению почвы.

ЗАНЯТИЕ 9

Тема. Определение запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве по А.Г. Таскаевой, В.П. Таскаеву.

Цель. Ознакомиться с методикой учета запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве и научиться определять почвенный банк семян, делать рекомендации по очищению почвы от сорняков.

Общие положения. Сорные растения относятся к свободноживущим видам естественных и агроэкосистем, поэтому неспециализированы к отдельным культурам. Размножаются они рядом с растениями сельскохозяйственных культур, занимая свободные топические ниши – междурядья, просева, изреженные рядки. Особенно сильно развиваются сорные растения в посевах малоконкурентных культур (лен, сахарная свекла и др.). Засорение почвы семенами сорняков происходит после их созревания в конце вегетации, нередко в период уборки зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Почвенный образец.
3. Сита.
4. Лупа.

Ход работы.

- ✓ *Ознакомится с методикой учета запаса и жизнеспособности семян сорняков в почве.*

С каждого поля в 8-10 точках отбирали почву из слоев 0–10 и 11–20 см, формируя рендомизированно 2 образца массой 2 кг. Средний образец тщательно перемешивали и отбирали навеску массой 200 г или два образца по 100 г, которые переносили в набор сит с отверстиями 3; 1; 0,5; 0,25 мм, последовательно вставленных одно в другое, и отмывали в воде. Оставшуюся на поверхности сита массу просматривали под лупой, отбирая и подсчитывая число семян сорняков с нормальным цветом и формой, без признаков разложения [Чулкина и др., 2009]. Таксономический состав семян сорных растений определяли с помощью определителя [Доброхотов, 1961]

Для перевода числа сорняков в 100 г почвы в количество их в миллионы штук на 1 га за массу 1 см³ почвы принимали 1,2–1,3 г, а объем 100 г почвы – 80 см³. Коэффициент пересчета равен 31,25. Формула следующая:

$$C = x \times 31,25;$$

где C – количество семян сорняков, млн шт./ га;

x – количество семян в 100 г почвы;

При численности семян сорняков в пахотном слое почвы 0–20 см:

до 5 млн шт./га – засоренность очень слабая;

5–15 млн шт./га – засоренность слабая;

16–50 млн шт./га – засоренность средняя;

51–100 млн шт./га – засоренность сильная;

больше 100 млн шт./га – засоренность очень сильная.

- ✓ *Промыть почвенный образец через сита, просмотреть растительные остатки на наличие семян сорняков.*
- ✓ *Определить видовой состав сорняков и их численность, сделать расчет по формуле.*

- ✓ *Сделать вывод о степени засоренности почвы семенами сорняков. Рекомендовать меры по очищению почвы от сорняков.*

ЗАНЯТИЕ 10

Тема. Определение здоровья почвы по результатам занятий 5-9.

Цель: Научиться определять здоровье почвы согласно шкале фактологических критериям оценки здоровья почвы.

Общие положения. Качество почвы, как основного средства производства в сельском хозяйстве, принято оценивать по двум важнейшим, взаимосвязанным характеристикам: продукционной (плодородие) и средообразующей (здоровье). Практическая оценка здоровья почв имеет высокую актуальность и востребованность во всем мире. Сибирскими учеными была разработана и апробирована для решения практических задач интегральная шкала оценки здоровья почв. Шкала позволяет использовать любое число регламентируемых, оценочных или сравнительных фактологических критериев здоровья и позволяет оценить здоровье почвы в процентах. Использование предложенной шкалы способствует выявлению причин низкой продуктивности

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Калькулятор.

Ход работы.

- ✓ *Провести общий анализ полученных результатов оценки фитосанитарного состояния почвы по предыдущим занятиям 5-9.*
- ✓ *Оценить здоровье почвы по предложенной шкале (табл.).*
- ✓ *Сделать вывод о состоянии здоровья почвы и предложить приемы оздоровления почвы.*

Для получения интегрального показателя здоровья почвы согласно разработанной шкале, используемым фактологическим критериям присвоены

баллы, соответствующие интегральным характеристикам экосистем: норме, риску, катастрофе, бедствию (табл. 3):

– норма (Н) – состояние системы, отвечающее области ее равновесия, устойчивости (здоровая почва);

– риск – вероятность деградации экологической системы (окружающей среды) или перехода ее в неустойчивое состояние (относительно здоровые земли, с нарушением здоровья по ряду критериев);

– катастрофа – неравновесное нестационарное состояние экологической системы (окружающей среды), следствием которого становится потеря устойчивости (больные земли, с нарушением здоровья по большинству критериев);

– бедствие – последствия катастрофы, равновесное состояние экологической системы (окружающей среды) на предельно низком энергетическом уровне (больные земли, малопригодные для сельскохозяйственного использования, требующие срочного оздоровления и ремерииции).

Таблица 3 – Шкала оценки здоровья почвы, баллы

Фактологический критерий	Норма	Риск	Катастрофа	Бедствие
Регламентированные критерии, максимально 30 баллов				
Превышение порога вредоносности (ПВ), число раз	≤ПВ	1,5-3	4-7	8-10 и более
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	5	3	1	0
Численность семян сорняков	5	3	1	0
Супрессивность почвы к фитопатогенам (шкала в %)	>70	70-50	49-30	менее 30
<i>Bipolaris sorokiniana</i> , баллы	5	3	1	0
<i>Fusarium oxysporum</i> , баллы	5	3	1	0
Фитотоксичность	<30%	31-50%	51-69%	>70%
Всхожесть индикаторных	5	3	1	0

растений				
Фитомасса	5	3	1	0

С учетом шкалы были предложены следующие интегральные критерии здоровья почв (в %):

- 80-100% - экологическая норма, полностью здоровые земли;
- 60-79% – экологический риск, относительно здоровые земли, с нарушением здоровья по ряду критериев;
- 30-59% больные земли, с нарушением здоровья по большинству критериев;
- 0-29% больные земли малопригодные для сельскохозяйственного использования, требующие срочного оздоровления и ремедиации.

ЗАНЯТИЕ 11

Контрольная работа

По материалам предыдущих занятий студенты должны составить подробные рекомендации по использованию почвенного образца, рекомендовать мероприятия по оздоровлению почв.

ЗАНЯТИЕ 12

(выполняется в рабочей тетради)

Тема: Определение состава специализированных и многоядных фитофагов на предложенных культурах.

Цель: Научиться определять состав специализированных и многоядных вредителей на предложенных культурах и делать вывод о возможной вредоносности на уязвимую фазу развития культуры с учетом экономического порога вредоносности.

Общие положения. Фитофаг, вредитель – организм, способный питаться тканями и соками живого растения как консумент 1-го порядка в иерархии трофических связей в агро- и естественных экосистемах, нанося

растению вред и вызывая их гибель. Тем самым фитофаг снижает урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, отсюда синоним этого термина «вредитель».

Вредители (фитофаги) приурочены к определенным периодам формирования основных элементов структуры урожая сельскохозяйственных культур, когда их вредоносность особенно велика. Различают три критических периода. Первый период длится от прорастания семян до формирования всходов (табл. 4).

Таблица 4 - Сообщества вредных организмов в период прорастания семян – фаза всходов (первый критический период)

Культура	Фаза, период	Вредные организмы
Яровая пшеница	Прорастание семян (подземное развитие проростков) - всходы (2 –3 листа)	Проволочники , личинки хрущей внутристеблевые вредители (яровая, шведская, гессенская мухи, стеблевая блошка), хлебная полосатая блошка

Второй критический период вредные организмы создают, начиная с фазы всходов до цветения или роста (завязывания) корнеплода, кочана, третий – от формирования зерновки, роста корнеплодов, кочана до уборки (табл. 5,6).

Таблица 5 - Сообщества вредных организмов в период автотрофного питания и синтеза фитомассы растений (второй критический период)

Культура	Фаза (период)	Вредные организмы
Яровая пшеница	Кущение-цветение	Комплекс внутристеблевых, цикадки, пьявица, саранчовые, трипс

Таблица 6 - Сообщества вредных организмов, поражающие запасающие органы растений (третий критический период)

Культура	Фаза (период)	Вредные организмы
Яровая пшеница	Формирование зерна – уборка	Трипс, серая зерновая совка

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – численность популяции вредных организмов, при которых применение защитных мероприятий экономически оправдано сохранением дополнительной продукции, окупающей затраты.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Матрасики с содержимым (насекомые), собранным на различных сельскохозяйственных культурах стандартными энтомологическими методами.
3. Бинокуляр.
4. Определители.
5. Учебник.

Ход работы.

- ✓ *Определить состав и сосчитать численность специализированных и многоядных фитофагов и энтомофагов на предложенных культурах;*
- ✓ *Сравнить с пороговым значением на период вредоносности фитофагов.*
- ✓ *Сделать вывод о составе и численности фитофагов и энтомофагов и необходимости в применении мер оперативного либо профилактического характера.*

ЗАНЯТИЕ 13

(выполняется в рабочей тетради)

Тема. Определение состава энтомофагов на предложенных культурах.

Цель. Научиться определять состав полезных насекомых (энтомофагов) на предложенных культурах и составлять рекомендации по оптимизации фитосанитарного состояния в посевах сельскохозяйственных культур на основе мероприятий, направленных на повышение их численности и эффективности.

Общие положения. Известно, что биоразнообразие в посевах – абсолютное количество видов в конкретной местности, сообществе, биоценозе, биотопе повышает общую устойчивость агроэкосистем к биотическим и абиотическим стрессорам. Биоразнообразие можно добиваться с помощью энтомофагов, организмов, потребляющих в пищу насекомых и их части или вызывающих заболевание и гибель насекомых вследствие заражения их тела в процессе жизненного цикла. Различают *естественных* (природных) врагов фитофагов и *искусственно размноженных* и выпущенных в агроэкосистемы. При фитосанитарной оптимизации агроэкосистем главное внимание уделяется природным энтомофагам – хищникам, паразитам, естественно ассоциированным с популяцией растений.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Матрасики с содержимым (насекомые), собранным на различных сельскохозяйственных культурах стандартными энтомологическими методами.
3. Бинокуляр.
4. Определители.
5. Учебник.

Ход работы.

- ✓ Определить состав и сосчитать численность специализированных и многоядных фитофагов и энтомофагов на предложенных культурах;
- ✓ Сравнить с пороговым значением на период вредоносности фитофагов.
- ✓ Сравнить фактическое соотношение в системе энтомофаг – фитофаг с теоретическим.

- ✓ Принять решение по выработке комплекса мероприятий против фитофагов с учетом ЭПВ и соотношений в системе энтомофаг – фитофаг.

ЗАНЯТИЕ 14

(выполняется в рабочей тетради)

Тема: Рекомендации по проведению комплекса мер по ограничению численности вредных насекомых..

Цель: Научиться принимать решения на основе фактической численности фитофагов и энтомофагов (с поправкой на погоду) с учетом уязвимой фазы развития культуры и составлять рекомендации по стабилизации фитосанитарного состояния в посевах.

Общие положения. Большое значение в саморегуляции динамики численности фитофагов придается теории триотрофа. Решающая роль в системе триотрофа в агроэкосистемах принадлежит возделываемой культуре. Большие площади посевов генетически однородных сельскохозяйственных культур – это **первый автотрофный** флористический блок, представленный в системе триотрофа. **Второй блок** включает консументы I порядка. Не менее 10 тыс. видов этого блока являются биотическими стрессорами, в результате которых происходят колоссальные недоборы (потери) сельскохозяйственной продукции – более 30% ежегодно. **Третий блок** – консументы второго порядка. Он представлен множеством видов энтомофагов. Эти биоагенты – основа и ресурсы классического биометода, функционально участвующие в регулировании численности консументов I порядка (биотических стрессоров). В агроэкосистемах нет фитофагов, которым бы не сопутствовали энтомофаги. Пространственная непрерывность энтомофагов, охватывающая естественные и агроэкосистемы, обеспечивает их регуляторную роль.

Саморегуляция фитофагов достигается при наличии в агроэкосистемах от 30-40 до 1000 видов энтомофагов при соотношении численности в системе

энтомофаг : фитофаг от 1:1 до 1:40. В среднем энтомофаги способны регулировать численность фитофагов на 40%.

Специализированные энтомофаги более постоянны в станциях обитания своего хозяина (жертвы) и не утрачивают способности отыскать его при любой плотности (численности). *Многоядные* энтомофаги начинают проявлять интерес к конкретному фитофагу лишь при высокой его численности.

Стимуляция видового состава и размножения энтомофагов проводится *путем сохранения или выращивания в агроэкосистеме их кормовых растений*. Лучшими нектароносами для энтомофагов являются: *фацелия, гречиха, горчица, семенники моркови, пастернак, петрушка, тмин, лук, подсолнечник, эспарцет, люцерна, клевер, вика*. Нектароносы защищают посевы от фитофагов на расстоянии 1 км, реже 5-8 км, поэтому лучше, если они рассредоточены более равномерно в агроэкосистемах в пределах севооборотов и агроландшафтов. Резерватами энтомофагов становятся непаханные сельскохозяйственные угодья, площадь которых в Сибири в 50-е годы при освоении целинных и залежных земель сократилась в полтора раза.

На межах с разнотравьем концентрируется много полезных насекомых. Расширение межевых полос снижает численность тлей на пшенице. Для устойчивого регулирования численности фитофагов по принципу дополнительности требуется определенное количество видов энтомофагов и экземпляров каждого вида в агроэкосистемах, вызывая необходимость разработки зональных систем сохранения, повышения численности и активности энтомофагов в агроэкосистемах.

Приборы и материалы.

1. Рабочая тетрадь.
2. Данные предыдущих занятий (12 – 13).
3. Бинокляр.
4. Определители.
5. Учебник.

Ход работы.

- ✓ На основе данных, полученных в предыдущих двух работах по определению состава и численности специализированных и многоядных фитофагов и энтомофагов на предложенных культурах принять решение по выработке комплекса мероприятий против фитофагов с учетом ЭПВ и соотношений в системе энтомофаг – фитофаг.
- ✓ Дать развернутые рекомендации на основе фактической численности фитофагов и энтомофагов (с поправкой на погоду) с учетом уязвимой фазы развития культуры.

ЗАНЯТИЕ 15

Итоговый тест:

1. Дайте определение **биоразнообразие**: а) абсолютное количество видов в конкретной местности, сообществе, биоценозе, биотопе, повышающих общую устойчивость агроэкосистем к биотическим и абиотическим стрессорам; б) абсолютное количество видов в конкретной местности, сообществе, биоценозе, биотопе, повышающих общую устойчивость агроэкосистем к биотическим стрессорам; в) абсолютное количество видов в конкретной местности, сообществе, биоценозе, биотопе, повышающих общую устойчивость агроэкосистем к абиотическим стрессорам.
2. Дайте определение **вредитель**: а) вид животных (насекомые, клещи, грызуны, нематоды), способных причинять повреждения растениям, но не снижающие урожай и качество сельскохозяйственной продукции; б) вид животных (насекомые, клещи, грызуны, нематоды), способные причинять повреждения растениям, снижающие урожай и качество сельскохозяйственной продукции, и ущерб от которых экономически целесообразно предотвращать. Критерием применения защитных мероприятий служит порог вредоносности (ПВ) – биологический

(БПВ) или экономический (ЭПВ); в) вид животных (насекомые, клещи, грызуны, нематоды), способные причинять повреждения растениям, снижающие урожай и качество сельскохозяйственной продукции, и ущерб от которых экономически целесообразно предотвращать. Критерием применения защитных мероприятий служить не может служить порог вредоносности (ПВ) – биологический (БПВ) или экономический (ЭПВ).

3. Дайте определение **вспашка**: а) прием основной обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание пахотного горизонта почвы (обычно 20-22 см). Вспашка поддерживает рыхлость пахотного слоя, регулирует воздушный, водный и тепловой режим почвы, уничтожает, вредных организмов (фитопатогенов); б) прием основной обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание пахотного горизонта почвы (обычно 20-22 см). Вспашка поддерживает рыхлость пахотного слоя, регулирует воздушный, водный и тепловой режим почвы, уничтожает, вредных организмов (фитофагов); в) прием основной обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание пахотного горизонта почвы (обычно 20-22 см). Вспашка поддерживает рыхлость пахотного слоя, регулирует воздушный, водный и тепловой режим почвы, уничтожает, вредных организмов (фитопатогенов, фитофагов, сорных растений).
4. Дайте определение **гиперпаразит**: а) паразит второго порядка, развивающийся за счет первичного паразита; б) паразит первого порядка; в) паразит второго порядка, развивающийся за счет фитофага.
5. Дайте определение **двукрылые**: а) отряд крылатых насекомых (Diptera) с неполным превращением. Личинки безногие и часто без обособленной головной капсулы. Среди двукрылых различают вредителей и энтомофагов, принадлежащих в экосистеме соответственно к консументам первого и второго порядка. Среди

вредителей широко распространены и вредоносны: муха весенняя капустная (*Delia brassicae*), муха летняя капустная (*Delia antiqua*), муха облепиховая (*Rhagoletis batava*), муха шведская овсяная (*Oscinella frit*), муха шведская ячменная (*Oscinella pusilla*), муха яровая (*Phorbia genitalis*) и др. Среди двукрылых-энтомофагов известны мухи-тахины (*Tachinidae*) и др.; б) отряд крылатых насекомых (Diptera) с полным превращением. Личинки безногие и часто без обособленной головной капсулы. Среди двукрылых различают вредителей и энтомофагов, принадлежащих в экосистеме соответственно к консументам первого и второго порядка. Среди вредителей широко распространены и вредоносны: муха весенняя капустная (*Delia brassicae*), муха летняя капустная (*Delia antiqua*), муха облепиховая (*Rhagoletis batava*), муха шведская овсяная (*Oscinella frit*), муха шведская ячменная (*Oscinella pusilla*), муха яровая (*Phorbia genitalis*) и др. Среди двукрылых-энтомофагов известны мухи-тахины (*Tachinidae*) и др.; в) отряд крылатых насекомых (Diptera) с полным превращением. Личинки безногие и часто без обособленной головной капсулы. Среди двукрылых различают только вредителей, принадлежащих в экосистеме соответственно к консументам первого порядка. Среди вредителей широко распространены и вредоносны: муха весенняя капустная (*Delia brassicae*), муха летняя капустная (*Delia antiqua*), муха облепиховая (*Rhagoletis batava*), муха шведская овсяная (*Oscinella frit*), муха шведская ячменная (*Oscinella pusilla*), муха яровая (*Phorbia genitalis*) и др.

6. Дайте определение **дезинсекция**: а) обеззараживание от вредных насекомых и клещей зерна, посевного и посадочного материала, запаса пищевых продуктов и сырья, зернохранилищ, складских помещений, культивируемых сооружений. Имеется только *биологические методы*, которые основаны на использовании естественных врагов насекомых – птиц, микроорганизмов, грибов, хищных насекомых, биопрепаратов; б)

обеззараживание от вредных насекомых и клещей зерна, посевного и посадочного материала, запаса пищевых продуктов и сырья, зернохранилищ, складских помещений, культивируемых сооружений. Имеется только *механические методы*, которые предусматривают очистку зерна на очистительных машинах, территории и помещений от субстрата, являющиеся местами обитания членистоногих, применение ловушек, липких лент и др. приспособлений; в) обеззараживание от вредных насекомых и клещей зерна, посевного и посадочного материала, запаса пищевых продуктов и сырья, зернохранилищ, складских помещений, культивируемых сооружений. Различают механический, физический, химический, биологический и смешанные методы дезинсекции.

7. Дайте определение **жужелицы**: а) активные энтомофаги и фитофаги семейства жуков. Как энтомофаги, ведут главным образом хищный образ жизни, выполняя исключительно важную роль в ограничении численности личинок щелкунов, чернотелок, клубеньковых долгоносиков, гусениц совок, огневков, листоверток, пядениц, ложногусениц пилильщиков и др. насекомых. Среди фитофагов вредоносны - обыкновенная и хлебная жужелица, просяная, семенная; б) активные фитофаги семейства жуков. Среди фитофагов вредоносны - обыкновенная и хлебная жужелица, просяная, семенная; в) активные энтомофаги семейства жуков. Как энтомофаги, ведут главным образом хищный образ жизни, выполняя исключительно важную роль в ограничении численности личинок щелкунов, чернотелок, клубеньковых долгоносиков, гусениц совок, огневков, листоверток, пядениц, ложногусениц пилильщиков и др. насекомых.
8. Дайте определение **агротехнический метод защиты растений**: а) система приемов, обеспечивающих создание благоприятных условий для тактик размножения (Р), выживания (В) и трофических связей (Т) вредных организмов (фитофагов, фитопатогенов, сорных растений) и

неблагоприятные условия для оздоровления подземных и надземных вегетативных органов культуры по периодам формирования основных элементов структуры урожая; б) система приемов, обеспечивающих создание неблагоприятных условий для тактик размножения (Р), выживания (В) и трофических связей (Т) вредных организмов (фитофагов, фитопатогенов, сорных растений) и благоприятные условия для оздоровления подземных и надземных вегетативных органов культуры по периодам формирования основных элементов структуры урожая; в) система химических приемов, обеспечивающих создание неблагоприятных условий для тактик размножения (Р), выживания (В) и трофических связей (Т) вредных организмов (фитофагов, фитопатогенов, сорных растений) и благоприятные условия для оздоровления подземных и надземных вегетативных органов культуры по периодам формирования основных элементов структуры урожая.

9. Дайте определение **биологический метод защиты растений**: а) система подавления вредных организмов путем применения физических методов защиты, включающих использование ультрафиолетового излучения, световые ловушки и др.; б) система подавления вредных организмов путем применения различного рода организационно-хозяйственных мероприятий; в) система подавления вредных организмов путём сохранения и повышения активности природных энтомофагов, микробов-антагонистов, активизации в агроэкосистемах полезной фауны и флоры.
10. Дайте определение **теория тритрофа**: а) имеет большое значение в саморегуляции динамики численности фитофагов. Суть ее состоит в вычленении главной консорции экосистем и агроэкосистем, включающей в себя растения-автотрофы, консументов I и II порядков; б) суть ее состоит в том, что небольшие участки восприимчивого и сильно привлекательного для фитофага растений, где он

- концентрируется раньше основного массива повреждаемой культуры, и локально обрабатываются пестицидом или биопрепаратом; в) включает совокупность биологических, физико-химических и агрохимических свойств почвы, обеспечивающих развитие супрессоров (полезной ингибирующей, конкурентной, антагонистической микрофлоры), ограничивающей выживаемость и паразитическую активность почвенных фитопатогенов и других вредных организмов.
11. Вредные организмы, изреживающие посевы приурочены к фазам онтогенеза: а) восходящей; б) нисходящей; в) той и другой.
 12. Все однолетние растения обладают признаками: а) r-стратегов; б) K-стратегов.
 13. В первый критический период формируется: а) густота продуктивного стеблестоя; б) масса 1000 зерен; в) число зерен в колосе.
 14. В первый критический период растения имеют тип питания: а) автотрофный; б) гетеротрофный.
 15. В первый критический период наиболее вредоносны: а) сорняки; б) фитофаги; в) возбудители болезней.
 16. Пестициды наиболее эффективны при густоте растений: а) низкой; б) оптимальной; в) завышенной.
 17. При оптимальной густоте растений снижается численность: а) сорняков; б) корневых гнилей; в) скрытостеблевых вредителей; г) листо-стеблевых инфекций.
 18. Во второй критический период наиболее вредоносны инфекции: а) семенные; б) почвенные; в) листо-стеблевые; г) трансмиссивные.
 19. Наиболее часто пестициды применяют в критический период: а) первый; б) второй; в) третий.
 20. Для возбудителей головневых заболеваний семена: а) фактор передачи; б) источник воспроизводства.
 21. На третьем критическом периоде наиболее вредоносны: а) фитофаги; б) возбудители болезней; в) сорняки.

- 22.Превышение вредным видом ЭПВ в 4 раза это: а) норма; б) риск; в) катастрофа; г) бедствие.
- 23.Снижение густоты продуктивного стеблестоя на 40% это: а) норма; б) риск; в) катастрофа; г) бедствие.
- 24.Снижение числа клубней в кусте на 7% это: а) норма; б) риск; в) катастрофа; г) бедствие.
- 25.Снижение массы 1000 зерен на 40% это: а) норма; б) риск; в) катастрофа; г) бедствие.
- 26.Снижение биологической урожайности на 20% это: а) норма; б) риск; в) катастрофа; г) бедствие.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов / Под ред. Е.Ю. Тороповой, изд. 2-е переработанное и дополненное. – Новосибирск [Электронный ресурс]. – 2020.

Дополнительная литература:

1. Агротехнический метод защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкин, Г.Я. Стецов / под ред. академика РАСХН А.Н. Каштанова. - М.:ИВЦ Маркетинг, ЮКЭА. - 2000. - 336с.
2. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. Монография / под ред. В. А. Чулкиной. - Новосибирск, 2005. - 370с.
3. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов / Под ред. М.С. Соколова и В. А. Чулкиной. – М.: Колос, 2007. – 568с.
4. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. / Под ред. М.С. Соколова и В. А. Чулкиной.- М.: Колос, 2009. – 670с.
5. Чулкина В.А. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов [и др.] // под ред. профессора Е.Ю. Тороповой. – Барнаул, 2017. – 210с.
6. Торопова Е.Ю. Фактологические критерии оценки здоровья сибирских почв / Е.Ю. Торопова, А.Е. Кудрявцев, Г.Я. Стецов, М.П. Селюк // Агрохимия. – 2020. – № 5. – С. 3-11.

Составители:

Торопова Елена Юрьевна

Селюк Марина Павловна

Мармулева Елена Юрьевна

АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

**Методические указания к лабораторно-практическим занятиям
для студентов Агрономического факультета
по специальности 35.03.04 Агрономия**

Публикуется в авторской редакции

Компьютерная верстка Т.А. Измайлова

Подписано в печать
Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Объем 2,2 уч. – изд.л., 2,2 усл. печ. л.
Бумага офсетная. Гарнитура «Petersburg»
Изд. № Заказ № Тираж 50 экз.

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru