

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Агрономический факультет

Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

с методическими указаниями для практических занятий и самостоятельной
работы по дисциплине «Инновационные технологии в агрономии» для
магистров агрономического факультета направление подготовки 35.04.04
«Агрономия» (очной и заочной форм обучения)

Курс _____

Ф.И.О. магистра _____

Казань, 2017

УДК 633/635 (07)

ББК 633/635 р

Составители: доктор с.х. наук, профессор М. Ф. Амиров,

доктор с.х. наук, профессор Ф. Ш. Шайхутдинов

Рецензенты: В. Н. Фомин – д-р с.-х. наук, профессор, проректор по научно-исследовательской работе, зав. кафедрой ресурсосберегающей технологии производства продукции сельского хозяйства и лесного комплекса ФГБОУ ДПОС «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»

Р. И. Сафин – д-р с.-х. наук, профессор, член-корр. АН РТ, зав. кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»

Рассмотрена и рекомендована к печати на заседании кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ протокол № от апреля 2017 г.

Рабочая тетрадь рассмотрена и рекомендована к печати на заседании учебно-методической комиссии агрономического факультета Казанского ГАУ протокол № от апреля 2017 г.

Рабочая тетрадь предназначена для проведения практических занятий по дисциплине «Инновационные технологии в агрономии» для магистров агрономического факультета направление подготовки 35.04.04 «Агрономия» составлена применительно к магистерской программе «Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур»

ТЕМА 1. ПОИСК И ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИННОВАЦИЙ. ВЫБОР КОНКРЕТНОЙ ИННОВАЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО

Основные понятия.

Инновация – нововведение в области техники, технологии основанное на использовании достижений науки и передового опыта, а также использование этих ноу-хау в производстве. Инновация применительно к агрономии – это новые технологии или технологии с элементами инновации, усовершенствованная или же новая техника, применяемая при технологии возделывания сельскохозяйственных культур, выведенные селекционными центрами новые сорта растений, химической промышленностью новые формы удобрений и средства защиты растений, позволяющих повысить эффективность производства.

По предмету и сфере применения в АПК выделяется четыре типа инноваций (таблица).

Таблица 1. – Классификация типов инноваций в АПК

Селекционно-генетические	Технико-технологические и производственные	Организационно-управленческие и экономические	Социально-экологические
Новые сорта и гибриды с.х. растений. Новые породы, типы животных и кроссы, птицы.	Использование новой техники. Новые технологии возделывания с.х. культур.	Развитие кооперации и формирование интегральных структур в АПК. Новые формы технического обслуживания и обеспечения ресурсами АПК.	Формирование системы кадров научно-технического обеспечения АПК.
Создание растений и животных, устойчивых к болезням, неблагоприятным факторам окружающей среды	Новые промышленные технологии в животноводстве. Научно-обоснованные системы земледелия и животноводства. Новые удобрения и их системы.	Новые формы организации и мотивации труда.	Улучшение условий труда, решение проблем здравоохранения культуры тружеников села.
	Новые средства защиты	Новые формы организации и	Оздоровление и улучшение

	растений. Биологизация и экологизация земледелия Новые ресурсосберегающие технологии производства и хранения пищевых продуктов, направленных на повышение потребительской ценности продуктов питания.	управления АПК. Маркетинг инноваций. Создание инновационно-консультативных систем в сфере научно-технической и инновационной деятельности. Концепции, методы выработки решений. Формы и механизмы инновационного развития.	качества окружающей среды. Обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха
--	---	--	---

Интегральную цель научного обеспечения инновационных прорывов в агрономии можно определить следующим образом: разработка и практическое применение ресурсосберегающих, экологически безопасных и экономически оправданных технологий на основе повышения генетического потенциала сельскохозяйственных растений, использования прогрессивных методов селекции и разработки интегрированных и специализированных информационных систем.

ЗАДАНИЕ 1. Выбрать конкретные нововведения (инновации) для агрономии. Как их можно внедрить в реальное производство.

Контрольные вопросы.

1. Какие типы инновации имеют отношение к агрономии (табл.1).

ЗАДАНИЕ 2. Составить зернопропашной севооборот с элементом инновации

Группировка культур:

Озимая рожь – 145 га

Озимая пшеница – 55 га

Яровая пшеница – 195 га

Ячмень – 125 га

Овес – 75 га

Картофель – 103 га

Кукуруза – 95 га

Донник – 200 га

Работу принял _____

ТЕМА 2. СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМЫ ОСВОЕНИЯ ИННОВАЦИЙ И ПРОВЕДЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ОПЫТОВ ПО ИХ ОСВОЕНИЮ НА ПРИМЕРЕ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ЧАСТЬ 1. Основные понятия

Биологизация земледелия – совершенствование существующих форм системы земледелия на основе широкого применения биологических приёмов и средств для воспроизводства плодородия почв и защиты растений; ограничения использования минеральных удобрений с учётом оптимизации питания и экологически безопасных систем защиты растений, а также внедрения дифференцированных (разноглубинных) систем обработки почвы с учётом биологических требований культурных растений.

УПРАВЛЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРОЙ

Азотный режим почв.

Основным приемом управления популяциями почвенных diaзотрофов остается использование биопрепаратов. В зависимости от почвенно-климатических условий при обработке семенного материала эффективными штаммами diaзотрофов (*Azospirillum lipoferum*, *Agrobacterium radiobacter*, *Arthrobacter mysorens*, *Flavobacterium* sp.) увеличение урожая составляет до

10-30% для злаковых культур и до 20-40% для овощных и картофеля. Главным направлением регулирования нитрификации в системе земледелия Татарстана остается система разнуглубинной обработки почвы.

Фосфорный режим почвы

В последние годы значительно вырос интерес к бактериальной микрофлоре оказывающей влияние на фосфорный режим почвы. Примером является бактерия *Bacillus mucilagenosus*, обладающая способностью переводить недоступные для растений формы почвенного фосфора в доступные. Главным направлением управления фосформинерализующими микроорганизмами является искусственная инокуляция ими почвы. На зерновых культурах прибавка урожая в среднем составляет 0,25-0,3 т/га, причем эффективность применения таких биопрепаратов (например, Бактофосфина) проявлялось при недостатке влаги и при повышенной температуре воздуха. Значительным преимуществом таких обработок является снижение поражения растений корневыми и прикорневыми гнилями.

УПРАВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ОСТАТКАМИ

Использование нетоварных частей урожая зерновых культур для внесения в почву, позволяет компенсировать часть традиционных органических удобрений и в сочетании с интенсивной и ассоциативной азотфиксацией способствует уменьшению отмечаемого в настоящее время отрицательного баланса органических веществ.

Различные полевые культуры существенно различаются как по урожаю нетоварной части, так и по ее химическому составу. Так, по содержанию в соломе азота особенно выделяется все бобовые культуры, затем просо, гречиха. Наименьшее содержание его у пшеницы. Фосфора больше у гороха и гречихи, калия – у гречихи и проса. Заделка растительных остатков позволяет значительно повысить биологическую активность почвы и ее супрессивность.

Опрыскивание стерни зерновых культур после уборки урожая до лущения и основной обработки почвы биопрепаратами на основе ассоциативных diaзотрофов с добавлением гуматов.

Эффективность биопрепаратов на зерновых культурах

Группа биопрепаратов	Предкамье	Предволжье	Западное Закамье	Восточное и Юго-Восточное Закамье
Азотофиксирующие бактериальные удобрения (Азотовит, Ризоагрин и т.д.)	++++	+++	++	+++
Фосфорные бактериальные удобрения (Бактофосфин и др.)	+++	++++	++++	++++

Примечание: ++ – слабая; +++ – средняя; ++++ – высокая

ЗАДАНИЕ 1. Рассчитать потенциальный возврат макроэлементов в почву после использования соломы как органическое удобрение в зернопаровом севообороте:

1. Донник – 100 га
2. Озимые – 100 га
3. Яровая пшеница – 100 га
4. Ячмень 100 га
5. Овес – 100 га.

Контрольные вопросы:

1. Какое значение имеет биологизация земледелия в АПК РТ?

2. Почему эффективность биологизации земледелия проявляется больше в Предкамье Республики Татарстан?
3. Можно ли рассчитать потребность растений сельскохозяйственных культур макро- и микроэлементами только за счет биологизации?
4. Роль многолетних трав как фактора биологизации земледелия.

С учетом урожая зерна, только потенциал соломы злаковых культур в среднем по годам в РТ можно оценить в 4-5 млн. т ежегодно. При среднем содержании в соломе 0,5% азота, 0,25% – фосфора, 0,8% – калия и 35-40% углерода, при рациональном её использовании потенциальный возврат макроэлементов в почву может составить 20 тыс. т азота, 10 тыс. фосфора и 32 тыс. калия. Оптимальное соотношение для активного размножения целлюлозолитической микрофлоры C/N – 10-20. Для зернобобовых культур (у которых азота в растительных остатках в 2-3 раза больше) соотношение в соломе C/N более благоприятно для развития микроорганизмов. По содержанию органического вещества 1 т соломы эквивалентна примерно 3,5-4,0 т навоза.

С учетом необходимости стабилизации содержания гумуса в основных агроклиматических зонах РТ возврат соломы злаковых культур в почву должен быть на уровне 60-80%, остатков зернобобовых.

Модельная система управления микробиологической популяцией почвы

Агротехнологическая схема

1. Предпосевная обработка семян и семенного материала биопрепаратами (инокуляция семян):
 - **на зерновых культурах** – баковыми смесями биопрепаратов на основе ассоциативных diaзотрофов и фосформинерализующих микроорганизмов (в чистом виде или в смеси друг с другом) с добавлением молибденсодержащих микроудобрений или гуматов;

- **на бобовых культурах** – обязательная обработка биоудобрениями на основе эффективных штаммов клубеньковых бактерий с обязательным добавлением молибденсодержащих микроудобрений;
- **на картофеле и овощных** – обработка биопрепаратами на основе фосформинерализующих микроорганизмов.

2. Опрыскивание посевов биопрепаратами в период вегетации:

- **на зерновых культурах** – баковыми смесями биопрепаратов на основе ассоциативных diaзотрофов и фосформинерализующих микроорганизмов (в чистом виде или в смеси друг с другом) с гербицидами в фазу кущения;
- **на картофеле** – обработка биопрепаратами на основе фосформинерализующих микроорганизмов в фазу полных всходов с первой обработкой фунгицидами.

Модельная система управления нетоварными частями культурных растений (на примере соломы злаковых)

1. Измельчение и разбрасывание соломы равномерно по всей ширине захвата жатки комбайном с измельчителем или измельчением соломы в валках с помощью косилок-измельчителей (КИР-1,5, Полесье, Ягуар и т.д.). Длина измельченных частей растений не должна превышать 5 см.

2. Внесение компенсирующих доз азотных удобрений проводится весной из расчета 10 кг азота на 1 т соломы при содержании гумуса в почве менее 3%. Если гумуса в почве больше, компенсирующая доза азота не должна превышать 30 кг д.в./га. В основном для компенсации используют аммиачную селитру.

3. Способ заделки измельченной соломы при использовании разноглубинной системы обработки почвы – глубокая отвальная обработка под бобовые культуры, рапс и сахарную свеклу, а под зерновые – обработка комбинированными орудиями с предварительным лушением дисковыми орудиями.

На полях, где планируется послеуборочное внесение глифосатсодержащих гербицидов, необходимо в строгом порядке убрать солому, т.к. в противном случае эффективность этой операции будет снижаться из-за неполного покрытия препаратом всходов сорняков, а также падалицы зерновых. Эффективным способом использования соломы в качестве органического удобрения является раздельное внесение ее с жидким навозом или азотными удобрениями.

ЗАДАНИЕ 1. Определить экономическую эффективность от инокуляции семян яровой пшеницы ризоагрина + ЖУСС-2 при следующих исходных данных:

Варианты	Урожайность		Содержание клейковины в зерне, %
	ц/га	%	
Без обработки (контроль)	23,2	100	20,4
Обработка семян ризоагрином + ЖУСС-2	32,6	40,5	26,4
Внесено 60 кг/га д.в. азота в виде аммиачной селитры	31,7	136,6	26,7

Стоимость препарата на гектарную норму – 161 рубль, ЖУСС-2 – 82 рубля, аммиачная селитра - 520 рублей.

Закупочная цена пшеницы за 1 тонну 9000 рублей.

Прямые затраты – контроль – 10500 руб./га

I вариант – 10743

II вариант – 11023

Контрольные вопросы:

1. Роль бактериальных удобрений в современном земледелии?
2. Почему инокуляция семян бобовых культур является высокоэффективным агротехническим приемом?
3. Какие бактерии способны фиксировать азот из атмосферы?

4. Что такое биологический азот?

Работу принял _____

ЧАСТЬ 2. СИДЕРАЦИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.

Исследованиями установлена важная роль сидерации как источника высокоэффективных и дешевых питательных элементов для сельскохозяйственных культур, органического вещества для повышения гумуса в почве. Одновременно сидеральные культуры – средство защиты от водной и ветровой эрозий. Сидераты способствуют очищению почвы от вредных патогенов, снижают засоренность полей от сорных растений. Их зеленая масса является катализатором, увеличивающим темпы разложения органического вещества почвы и его перевода в более доступное состояние для растений. Питательные элементы сидератов обеспечивают получение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции.

За последние годы значение сидерации в земледелии хозяйств Республики Татарстан значительно возрастает в связи с тем, что за последние 40 лет среднее содержание гумуса в почвах пашни республики снизилось с 5,7 до 4,9%. Степень восполнения в почву в 2006 году составила по азоту 63%, по фосфору – 49%, а по калию – только 32%.

Обеспечение бездефицитного баланса гумуса и основных питательных элементов для возделываемых культур только за счет внесения навоза и минеральных удобрений сегодня не реально. поголовье скота, к сожалению, уменьшается, оно все больше концентрируется в больших животноводческих комплексах; транспортировка навоза на расстояние более 3-5 км и внесение его в почву многозатратны и часто нерентабельны.

С каждым годом возрастают цены на минеральные удобрения (стоимость 1 кг д.в. NPK в сложных удобрениях на 01.01.2008 года составляет в среднем 2—22 рубля).

Выращивание и заделка сидерата в почву, особенно на дальних полях, обходится в 2,5 раза дешевле, чем производство, вывозка и внесение эквивалентного количества навоза, и в 5 раз дешевле по сравнению с

промышленными туками. Себестоимость зерна при этом снижается на 12% по сравнению с чистым паром.

Сидерация – один из самых эффективных факторов, позволяющих удешевить производимую продукцию, сохранить и восстановить плодородие почвы.

ОСОБЕННОСТИ ЗАДЕЛКИ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУ

Главная задача в сидеральном пару – обеспечить оптимальную минерализацию растительных остатков до посева озимых культур. Оптимальная глубина заделки сидератов на глинистых и суглинистых почвах 14-15 см. При урожайности зеленой массы сидератов 300-350 и более центнеров их скашивают с одновременным измельчением, затем производят заделку на глубину 14-15 см. В случае меньшей урожайности (200-250 ц/га) зеленой массы сидератов прикатывают, а затем измельчают тяжелыми дисковыми боронами. Заделку осуществляют комбинированными или отвальными орудиями. При использовании промежуточных сидеральных культур необходимо учитывать сроки основной обработки почвы. С учетом меньшей, чем у культур сидерального пара биомассы, могут заделываться сразу непосредственно дисковыми боронами в двух направлениях или после их прикатывания (скашивания). В году с большим количеством осадков за 10-12 дней до заделки сидератов, возможна обработка их глифосатсодержащими гибридами для десикации.

ЗАДАНИЕ 1. Составить зернопарапашной севооборот с использованием сидеральных культур.

Контрольные вопросы:

1. Какие сидеральные культуры эффективны в условиях Предкамья?
2. Сроки и способы заделки сидерата?
3. Какую роль выполняет сидерация в современном земледелии?
4. Какие почвы больше нуждаются в сидерации?
5. Какие пути решения бездефицитного баланса гумуса в почве?

Работу принял _____

ТЕМА 3. НОВЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.

Основные понятия.

Современное высокоэффективное сельскохозяйственное производство невозможно без разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих высокие экономические результаты. Особенно важно создание новых препаратов и технологий, основанных на нанотехнологиях, которые бы обеспечивали несмотря на экстремальные погодные условия не только стабильные урожаи различных сельскохозяйственных культур, но и улучшали его качество (содержание белка и его аминокислотный состав, сахара и другие биологически активные вещества). Эти препараты и технологии должны быть безопасными для человека, животных и окружающей среды.

Таблица. Возможные ежегодные потери урожая сельскохозяйственных культур вредными биологическими объектами, %

Культура	Сорные растения	Вредители	Болезни	Суммарные потери
Пшеница	12,3	9,3	12,4	34,0
Сахарная свекла	19,6	6,2	9,1	34,9
Картофель	8,9	16,11	16,4	41,4
Рапс яровой	11,3	15,2	4,1	30,6

В целом ежегодный ущерб сельскому хозяйству от вредных биологических объектов достигает значительных размеров.

Таблица. Основные группы вредных биологических объектов и особенности их мониторинга в хозяйствах Республики Татарстан

Группа	Вредители	Болезни	Сорные растения	Особенности организации мониторинга
1	Комплекс вредителей рапса, гороха, овощных и плодовых	Головневые злаковые, клубневые инфекции картофеля,	Многолетние двудольные и однодольные	Систематический, силами специалистов хозяйств и Россельхозцентра

	культур	корневые и прикорневые гнили, болезни семян		
II	Проволочники, тли, трипсы, блошки, колорадский жук и др.	Септориозы, фитофтороз, альтернариоз картофеля и т.д.	Однолетние злаковые и однолетние двудольные устойчивые к 2,4 Д	Систематический, силами специалистов хозяйств и Россельхозцентра
III	Пьявица, злаковые мухи, долгоносики и т.д.	Ржавчатые болезни, мучнистые росы, церкоспороз свеклы и т.д.	Однолетние сорняки	Систематический, силами специалистов хозяйств и Россельхозцентра
IV	Совки, капустная моль и т.д.	Вирусные болезни злаков		Систематический, силами специалистов хозяйств и Россельхозцентра

Один из значимых резервов повышения урожайности и качества зерна – фитосанитарная оптимизация технологии возделывания зерновых культур, основанная на обеззараживании семенного материала от возбудителей болезней (около 75% грибковой природы и более 88% бактериальной), которые в массе передаются с посадочным материалом.

Сибирский филиал ГНУ ВНИИЗ совместно с ГНУ СибНИИРС Россельхозакадемии и ИХТТМ СО РАН провел комплексные поисковые исследования влияния нанопрепаратов висмута и серебра на фитосанитарное состояние и посевные свойства семян яровой пшеницы в лабораторных и полевых условиях. Согласно результатам экспериментов, применение нанопрепаратов висмута и серебра положительно сказалось на посевных показателях семян яровой пшеницы сортов Новосибирская 29 и Сибирская 12. Их всхожесть и энергия прорастания повысились в 1,2-2,5 раза, по сравнению с контролем и применением импортных протравителей.

Пораженность семян фитопатогенными грибами на фоне обработки нанопрепаратами висмута снижалась в 2,3-2,8 раза. Разработаны оптимальные концентрации и нормы расхода нанопрепарата висмута для предпосевной обработки семян яровой пшеницы. Преперат представляет

собой коллоидный раствор субцитрата висмута в виде наноразмерных частиц, обладающий стимулирующим действием наряду с фунгицидным и антистрессовым свойствами и безопасной для окружающей среды.

Утверждены рекомендации по применению нанопрепарата висмута в сельском хозяйстве для выращивания зерновых культур и хранения зерна. Нанопрепараты на основе висмута являются более экономичными, чем аналогичные по функциям импортные протравители зерна, в 20 раз дешевле серебра.

Милефунг и Милецид – представители этого класса фунгицидов и бактерицидов с ростостимулирующей активностью. Преимущество этих препаратов состоит в получении прямого защитного эффекта против широко спектра фитопатогенной микрофлоры, сравнимого с современными классическими химическими протравителями, а в некоторых случаях и превосходящего их. В дополнение к защитным свойствам эти препараты оказывают мощное стимулирующее влияние на семена и вегетирующие растения, действуют как индукторы болезнеустойчивости к корневым гнилям и аэрогенной инфекции, имеют выраженное иммунологическое действие.

Важной особенностью данных препаратов является их антистрессовая эффективность, способность стабилизировать урожай различных культур при неблагоприятных погодных факторах (низкий или повышенный уровень осадков, пониженные или повышенные температуры и т.д.) за счет быстрого формирования мощной корневой системы, повышенной резистентности по отношению к фитопатогенной микрофлоре.

В испытаниях, приведенных в ряде ведущих научно-исследовательских учреждений Российской академии сельскохозяйственных наук, расположенных в различных почвенно-климатических зонах страны, получены стабильные результаты по повышению урожайности и его качества за счет повышения устойчивости зерновых, кукурузы, сои. Яблони, винограда к основным бактериальным и грибковым инфекциям, а также выраженного стимулирующего действия на растения.

На кафедре растениеводства Самарской ГСХА проведены испытания препаратов Милефунг и Милецид на кукурузе, ячмене и козлятнике, где по предварительным данным получен существенный положительный эффект.

В системе земледелия Татарстана, для оздоровления агроценозов и оптимизации фитосанитарной ситуации, полезные насекомые, биоинсектициды и биофунгициды должны играть все более важную роль.

При применении биологического метода необходимо учитывать, что для целей защиты растений используются живые организмы или продукты их жизнедеятельности, поэтому эффективность контроля вредных объектов во многом зависит от условий окружающей среды в момент обработки.

Эффективность биологической защиты напрямую зависит от качества проведения фитосанитарного мониторинга и прогноза развития вредителей и болезней.

Республика Татарстан является лидирующим регионом по производству биопрепаратов для защиты растений. Так, ежегодное производство только биопрепарата Планриз составляет 48 т или 1/5 от общероссийского уровня. Только, в 2011 году биологическая защита в открытом грунте проводилась на площади 329,0 тыс. га, в закрытом грунте – 7582,0 тыс. м². В качестве биосредств в открытом грунте применены следующие препараты. Планриз на площади 10,89 тыс. га, Алирин – Бацикол – на 0,1 тыс. га энтомофаги применялись на площади 1,5 тыс. га (трихограмма – на 1,4 тыс. га, златоглазка – на 0,1 тыс. га). В закрытом грунте площадь применения Планриза составила 3592 тыс. м², амблисейсуса, энкразии – 3316 тыс. м², энтомофаги применялись на площади 33400 м².

В адаптивных системах защиты растений при использовании биопестицидов требуется:

- соблюдать допустимый срок годности биопрепаратов (максимальная эффективность биопрепаратов сохраняется в течение 10-14 дней после их производства);

- строго соблюдать инструкции по хранению, транспортировке и применению биопрепаратов;

- учитывать, что при неблагоприятных погодных условиях (засуха или, напротив, холодная дождливая погода в период посевы-всходы) эффективность биопрепаратов снижается на 20-30%;

Контролировать состояние сельскохозяйственных машин для защиты растений с целью предупреждения их загрязнения веществами, опасными для биопрепаратов.

В Татарстане ежегодно выращивается более 1000 млн. экз. энтомофагов, из которых наибольшую долю занимает трихограмма. Кроме того производится златоглазка (более 7 млн. экз.) и энкарзия (более 2,1 млн. экз.). В качестве перспективной задачи в данной области выступает – расширение ассортимента энтомофагов для защиты полевых культур.

Для эффективного использования потенциала энтомофагов необходимо:

- учитывать соотношение между вредителями и энтомофагами (отношение хищник: жертва);

- соблюдать регламенты применения энтомофагов. В первую очередь, по срокам и способам применения;

- создавать условия для привлечения естественных энтомофагов в агробиогеоценозах (создание микрозаказников, посев культур привлекающих энтомофагов (фацелия, гречиха и т.д.);

- при проведении опрыскиваний использовать только селективные, безопасные для энтомофагов пестициды.

Технология применения.

В настоящее время и в ближайшем будущем основными способами применения химических и биологических средств защиты растений являются: обработка семян (инкрустация), обработка посевов по вегетации (наземная и авиационная).

Эффективность применения зависит от множества субъективных факторов:

1. Температурный режим;
2. Соблюдение режима по скорости ветра;
3. Соблюдение требований к температуре и жесткости воды;
4. Соблюдение дозировки;
5. Подготовка маточного и рабочего растворов;
6. Подготовка и регулировка техники;
7. Соблюдение сроков обработки.

Контрольные вопросы.

1. Чем отличаются нанопрепараты по защите растений от обычных?
2. Какой вред наносит использование нанобиопрепаратов, энтомофагов в экологию?
3. Какие факторы влияют на эффективность применения средств защиты растений?
4. Какие основные требования безопасности должны быть выполнены при использовании средств защиты растений?

Работу принял _____

ТЕМА 4 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Основные термины и определения.

Современные технологии возделывания базируются на различные системы обработки почвы: 1. Отвальная обработка почвы плугом; 2. Безотвальная обработка почвы компактной дисковой бороной и культиватором с глубоким рыхлением; 3. Безотвальная обработка почвы компактной дисковой бороной с полосным рыхлением – интенсивная технология Strip Till (Система Снижения Себестоимости); 4. Прямой посев No-Till.

Каждая технология имеет свои плюсы и минусы.

ЗАДАНИЕ 1. Укажите на важнейшие преимущества и недостатки приводимых в таблице 1 технологий. (Источники – книга или презентация книги «Интеллекнтное растениеводство»).

Таблица 1

[illegible]

При использовании технологии возделывания на базе отвальной обработки почвы плугом есть правила, которые следует учесть для оптимизации всей технологии.

ЗАДАНИЕ 2. Укажите в табл.2 обоснование каждого правила технологии возделывания полевых культур на базе отвальной обработки почвы плугом. (Источники – книга или презентация книги «Интеллектуальное растениеводство»).

Таблица 2

Правило	Описание и обоснование правила
1. Проводить мероприятия по распределению соломы и стерни	
2. Выбрать правильные сроки	
3. Варьировать глубину обработки	
4. Проводить оптимальное обратное уплотнение перед	

предпосевно й подготовкой	
5. Избегать нежелательн ых уплотнений	

Для достижения высокой урожайности, экономической эффективности и с учетом климатических условий, севооборота возможны использование различных машин и комбинаций технологии. При этом технологические операции проводятся с различной степенью интенсивности.

ЗАДАНИЕ 3. Укажите в табл. 3 обоснование каждого правила технологии возделывания полевых культур на базе безотвальной обработки почвы. (Источники – книга или презентация книги «Интеллекнтное растениеводство»).

Таблица 3

Правило	Описание и обоснование правила
1. Обрабатывать на необходимую глубину	
2. Обеспечивать максимальную гибкость	

3. Сохранять влажность почвы	
4. Оптимально смешивать солому с почвой	
5. Завершать работу своевременно и быстро	

Работу принял _____

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение термину обработка почвы.
2. Как вы понимаете термины: отвальная обработка; безотвальная обработка; глубокая обработка; мелкая обработка; поверхностная обработка?

3. Почему на качество и интенсивность обработки почвы влияет качество измельчения и распределения соломы?

4. Агротехнологии как механизм управления продукционным процессом сельскохозяйственных культур в агроценозах с целью получения урожайности планируемого уровня и качества продукции с наименьшими затратами труда и средств и высокой степени экологической безопасности.

ТЕМА 5 РЕАЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НОВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Основные термины и определения.

Сорт – группа растений, которая независимо от охраноспособности определяется по признакам, характеризующим данный генотип или комбинацию генотипов, и отличается от других групп растений того же биологического таксона одним или несколькими признаками. Охраняемыми категориями сорта являются клон, линия, гибрид первого поколения, популяция.

Семена – растение или его часть, применяемые для воспроизводства сорта.

Селекционное достижение – сорт растений, включенный в Государственный реестр селекционных достижений и допущенный к использованию.

СОСТОЯНИЕ, ТРЕБОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.

Основным биологическим ресурсом сельскохозяйственного производства является конкретный генотип (вид, сорт или гибрид) культурного растения. Оптимизация видового и сортового разнообразия культурных растений позволяет значительно стабилизировать производство растениеводческой продукции, снизить риски хозяйственной деятельности, расширить долю и снизить новые сегменты рынка, оптимизировать экологическую безопасность агропромышленного производства.

Таблица – потребность в сумме активных температур (выше 10⁰С)
различных групп сортов сельскохозяйственных культур

Культура	Группа сортов (гибридов)		
	раннеспелые	среднеспелые	позднеспелые
Пшеница озимая	1400	1450	1500
Рожь озимая	1300	1350	1400
Пшеница яровая	1300	1500	1700
Ячмень яровой	1150	1300	1400
Овес	1250	1400	1500
Просо	1400	1600	1860
Гречиха	1100	1350	1550
Горох	1250	1450	1550
Яровой рапс	1650	1800	2100
Сорго	2200	2500	2800
Кукуруза на силос	1700	2200	2600
Свекла сахарная	1800	2100	2400
Подсолнечник	1600	2000	2300
Картофель	1200	1500	1800

Для дальнейшего развития генетических ресурсов культурных растений в РТ необходимо предусмотреть:

- увеличение разнообразия возделываемых видов растений, за счет расширения посевов диетических (гречихи, гороха, нута, проса, чечевицы, полбы и т.д.), технических (льна, горчицы, рыжика, конопли и т.д.), эфиромасличных и лекарственных (хмеля, мяты перечной, кориандра, расторопши и т. д.) культур;

- расширение посевных площадей гибридов основных полевых культур, в том числе и ряда зерновых (гибридная рожь, тритикале и т.д.);

- ориентация сортовой стратегии на создание «мозаики сортов», «мультилинейных сортов и сортолиний», «многовидных посевов», позволяющих стабилизировать продуктивность полей на более высоком уровне;

- расширение посевов культур для биотехнологического производства (биоэнергетики, биохимической фармацевтической промышленности и т.д.);

– главные приоритеты селекции направить на повышение устойчивости сортов (гибридов) к вредным объектам, эдафическим (кислотности почвы) и абиотическим стрессам (засухе, низким температурам и т.д.), к большей конкурентоспособности с сорными растениями, а также на высокое качество продукции, лучшей лежкости, пригодности к транспортировке, хранению и реализации.

В будущем решающее значение в наращивании объемов производства сельскохозяйственной продукции будет иметь дальнейшее увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Для этого в районах с благоприятными погодными условиями преимущество должны иметь сорта с высоким генетическим потенциалом продуктивности и качества.

В районах, где урожайность лимитируется действием различных неблагоприятных биотических и абиотических факторов (температурные стрессы, почвенная и атмосферная засуха, повышенная кислотность почвы, неблагоприятная фитосанитарная обстановка и др.), значительная часть посевов должна засеваться сортами, толерантными к этим условиям. Особую ценность для современного земледелия представляют агрохимически эффективные сорта, высоко окупающие урожаем внесенную единицу удобрений, а также сорта, способные конкурировать с сорняками и толерантные к кислым почвам и вредным патогенам.

Контрольные вопросы.

1. Какие сорта яровой пшеницы рекомендуются в условиях Республики Татарстан?
2. Какие сорта озимой пшеницы районированы в РТ?
3. Каким сортам озимой ржи следует отдать предпочтение в условиях РТ?
4. Какие сорта Ячменя больше подходят для условий РТ?
5. Какие сорта гороха возделываются больше в Республике Татарстан?
6. Какие сорта гречихи и проса созданы селекционерами РТ?

ТЕМА 6 РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

ЗАДАНИЕ 1. Составьте технологическую схему возделывания озимой пшеницы по чистому пару с внесением 40 т/га навоза. (Источники – Система земледелия РТ часть 2).

№ п/п	Наименование работ	Объем работ, га, т	Состав агрегата		Качественные показатели
			Марка трактора, комбайна	Марка СХМ	
Технология ухода за чистым паром					
1					Однократная на 10-12 см
2					При физ. спелости почвы, без огрехов
3					Норма 5,5 т/га, равномерно
4					Равномерно по 40 т/га
5					На глубину 10-12 см
6					На глубину 4- 5 см
7					По мере массового появления сорняков и выпадения осадков

Технология возделывания озимой пшеницы					
1					Винцит фторе (1 л/га), ВиалТТ (1 л/т)
2					Полосной посев, с внесением 1 ц азофоски глубже заделки семян
3					По тех колее, ам. селитра 1,5 ц/га
4					При физ. спелости почвы, поперек посевов
5					Секатор (0,2 кг/га), Диален-супер (0,6 л/га)
6					Рекс С (0,8 л/га), Альто-супер (0,5 л/га)+Децис экстра (0,5 л/га)
7					Длина резки соломы не более 5 см, и равномерное разбрасывание по полю

ЗАДАНИЕ 2. Составьте технологическую схему возделывания рапса.
(Источники – Система земледелия РТ часть 2).

№ п/п	Наименование работ	Объем работ, га, т	Состав агрегата		Качественные показатели
			Марка трактора, комбайна	Марка СХМ	
1	2	3	4	5	6
1					Однократная на 20-22 см
2					При физ. спелости почвы, без огрехов
3					Выровненный микрорельеф
4					На глубину 4-5 см
5					Вслед за культивацией на сухой и умеренно влажной почве
6					Соотношение 1т семян : 3 т нитроаммофоски
7					Азофоска 2,5 ц/га
8					При температуре почвы 5-8°C, 2,5- 3 млн. шт./га на

					гл. 2-3 см + 1 ц/га азофоски
9					Сразу после посева
10					В фазе 3-4 настоящих листьев поперек посевов
11					Ам. селитра - 1 ц/га
12					Фуроре-супер (1 л/га) + Лонтрел 300 (0,3 л/га)
13					Каратэ-зеон 0,15 кг/га, супергумат 6 л/га
14					Ам. селитра - 1 ц/га
15					Высота среза 15- 20 см
16					Длина резки соломы не более 5 см, и равномерное разбрасывание по полю

Работу принял _____

ЗАДАНИЕ 3. Составьте технологические карты (на компьютере в формате эксель) с использованием результатов 1 и 2 задания с получением результатов по прямым затратам, себестоимости продукции с 1 га и уровнем рентабельности производства.

Контрольные вопросы.

1. Новые агротехнологии – составная часть адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Их важнейшие признаки – востребованность сельскими товаропроизводителями, альтернативность, многовариантность, адаптированность к конкретным почвенно-климатическим условиям.

2. Технология точного земледелия. Цели, их преимущества использования. Дифференцированная обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты растений.

ТЕМА 7. НОВАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ПОСЕВА, УХОДА И УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР.

ЗАДАНИЕ 1. Заполните графу (марки современных машин) альтернативными машинами для выполнения перечисленных операций.

Основные машины для возделывания озимой пшеницы			
Операция	Машина	Марка	Марки современных машин
Лущение	Луцильн ики дисковые	ЛДГ- 5, ЛДГ-10, ЛДГ-15	
	Луцильн ики лемешны е	ПЛП-5- 25, ПЛП- 10-25	
	Диск. Бороны	БДТ-7, БДТ-10,7	

Основная обработка почвы	Плуги	ПЛП-6-35, ПЛН-5-35	
Посев зерновых	Сеялки зерновые	СЗП-3,6, СЗ-3,6А	
Уход за посев	Бороны зубовые	БЗСС-1,0, БЗТС-1,0	
Защита растений	Опрыскиватели	ОПШ-15, ОП-2000	
Уборка	Комбайны	Дон-1500, Дон-1200	

Работу принял _____

ЗАДАНИЕ 2. Заполните графу (марки современных машин) альтернативными машинами для выполнения перечисленных операций.

Основные машины для возделывания подсолнечника			
Операция	Машина	Марка	Марки современных машин
Лушение	Луцильни ки дисковые	ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15	
	Луцильни ки лемешные	ПЛП-5-25, ПЛП-10-25	
	Диск. Бороны	БДТ-7, БДТ-10,7	
Основная обработка почвы	Плуги	ПЛП-6-35, ПЛН-5-35	

Посев пропашных	Сеялки	СУПН-6	
Уход за посев	Бороны зубовые	БЗСС-1,0, БЗТС-1,0	
Защита растений	Опрыскив атели	ОПШ-15, ОП-2000	
Уборка	Комбайн ы	Дон-1500, Дон-1200	

Работу принял _____

Контрольные вопросы.

1. Навигационные приборы и оборудование для технологии точного земледелия.
2. Нанотехнологии в растениеводстве.
3. Роль инновационных, информационных и консультационных организаций в распространении и использовании инноваций.