

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И
СЕЛЕКЦИИ**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

по направлению «агрономия» на тему:

**«Оценка эффективности применения биопрепарата Нимазадир на
яровой пшенице»**

Исполнитель – студентка 4 курса агрономического факультета КазГАУ

Вахитова А.А.

Руководитель,
к.б.н., доцент

Колесар В.А.

Допущена к защите: зав. кафедрой,
д. с.-х. н., профессор

Сафин Р.И.

Казань – 2018

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Агрономический факультет

Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

Задание

на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра

Студент _____
Фамилия, имя отчество

Группа _____

Тема работы _____

Цель ВКР _____

Исходные данные для выполнения ВКР _____

Дата выдачи задания _____

Руководитель ВКР _____
(подпись, Ф.И.О.)

Зав. кафедрой, профессор _____
(подпись, Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____
(подпись студента)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	4
1.1 Характеристика исследуемой культуры	4
1.2 Вредители яровой пшеницы	10
1.2.1 Пшеничный трипс	10
1.2.2 Хлебные жуки.....	16
1.2.3 Злаковые тли.....	18
1.3 Биоинсектициды на яровой пшенице	22
II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	31
2.1 Цель и задачи исследований.	31
2.2 Материалы и методы.	31
2.3 Агрометеорологические условия в год проведения исследований	33
2.4 Условия и методика проведения исследований.....	34
III. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	37
3.1 Результаты опытов с биоинсектицидом	37
3.1.1 Численность основных видов вредителей колоса на яровой пшенице.....	37
3.1.2 Биологическая эффективность применения биопрепарата Нимазадир против вредителей.....	38
3.1.3 Фенологические наблюдения.	38
3.1.4 Рост и развитие растений	39
3.1.5 Фотосинтетическая деятельность растений	41
3.1.6 Урожайность и структура урожая	42
3.1.7 Экономическая эффективность	44
IV. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	47
V. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	51
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Яровая пшеница – одна из наиболее ценных продовольственных культур. Её зерно содержит много белка (до 18-24%) и отличается хорошими хлебопекарными качествами. Из муки выпекают хлеб и изготавливают макаронные изделия.

Отходы мукомольной промышленности (отруби) – ценный концентрированный корм для животных. Солома и солоуха используются для кормления скота.

Биологическая защита – магистральное направление развития интегрированных систем защиты растений, в том числе и такой культуры, как пшеница. Однако, в большинстве случаев биологическая защита с применением препаратов преимущественно связана с использованием биофунгицидов. Биоинсектициды применяются в значительно меньших объемах, что обусловлено высокой зависимостью их эффективности от условий внешней среды и сроков обработки. В связи с этим, поиск новых биоинсектицидов имеет несомненное значение.

Кроме того, в последние годы значительно вырос интерес к поиску новых инсектицидов биологического происхождения, обусловленный поиском эффективной замены неоникотиноидам (запрещенных во многих странах) и пиретроидам (развитие резистентности у насекомых). В связи с этим, возникла необходимость в изучении эффективности нового биоинсектицида Нимазадир на яровой пшенице против основных вредителей и оптимизация норм расхода препарата. Препарат Нимазадир – это биоинсектицид на основе Нимового масла являющегося экстрактом из семян тропического дерева Ним и для оптимизации его использования в системах защиты растений необходима оценка его эффективности в зависимости от нормы применения.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Характеристика исследуемой культуры

В балансе производства зерна важное место занимает яровая пшеница, а в неблагоприятные годы, когда озимые пересеваются, она играет ведущую роль. Урожайность данной культуры в условиях Республики Татарстан подвержена значительным колебаниям по годам и на неё влияют: погодные условия, предшественник, уровень удобренности и ряд других факторов.

Яровую пшеницу в севообороте необходимо размещать по хорошим предшественникам, поскольку она предъявляет высокие требования к почвенному плодородию, особенно в первые периоды роста и развития.

После пропашных, таких как, картофель, кормовые корнеплоды, кукуруза, сахарная свёкла, данная культура удаётся лучше всего. Это связано с тем, что после этих предшественников поля остаются чистыми от сорных растений и содержат достаточно органических и минеральных удобрений и богаты калием и фосфором, которые важны для того, чтобы получить зерно с хорошим содержанием клейковины (Айдиев, 2006).

Однако, по сравнению с сахарной свёклой, лучшим предшественником для яровой пшеницы является кукуруза. Посеянная пшеница после неё даёт более высокую урожайность. В целом, за четырнадцать лет исследований разница в пользу кукурузы составила 1,1 - 2,9 ц/га. В основном главная причина этого – это условия водного режима, так как сахарная свёкла сильнее и на большую глубину иссушает почву (Айдиев, 2006).

Продуктивность посевов яровой пшеницы зависит от их влагообеспеченности в фазу «кущение – выход в трубку», которая является критическим периодом развития и роста культуры.

Последствие вносимых под предшественники, например сахарная свёкла, кукуруза и др., минеральных удобрений яровая пшеница может отлично использовать. При этом повышается урожай зерна с хорошими

качественными показателями на 4,5 - 6,3 ц/га, или на семнадцать – двадцать пять процентов.

Для того, чтобы получить большие урожаи яровой пшеницы необходимо вносить следующую норму минеральных удобрений: N 45...60 P 40...60 K 20...40. Её нужно дифференцировать, учитывая зону возделывания, почвенное плодородие и предшественник.

Основное удобрение вносят под вспашку зяби или поверхностную обработку. При посеве следует вносить в рядки простой гранулированный суперфосфат P 10...20. Чтобы не уменьшать полевую всхожесть зерна, увеличением концентрации почвенного раствора в области размещения зерна, не следует вносить в рядки хорошо растворимые калийные и азотные туки.

При избыточном азотном питании произойдет слишком интенсивный рост вегетативной массы растений. Это приведёт к усилению восприимчивости растений ко многим болезням, снизит запас почвенной влаги, увеличит полегание растений, снизит выход зерна из сформировавшейся биомассы. В придачу к основному удобрению, азотное лучше вносить в фазу выход в трубку-колошение в качестве подкормки, нежели под предпосевную культивацию по двадцать-тридцать кг/га действующего вещества. Определяя нужно ли это делать, чтобы получить зерно высокого качества, проводя листовую диагностику.

При выращивании сортов склонных к полеганию доза N (азота) должна быть ниже, чем при использовании сортов наиболее стойких к полеганию

Прямое комбайнирование является более эффективным способом уборки. Регулировка режима обмолота должна производиться так, чтобы минимизировать травмирование и дробление семян.

Соблюдая высокий уровень агротехники, подбирая адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям сорта, размещая их по лучшим предшественникам, создавая оптимальный уровень минерального питания, проводя своевременные защитные мероприятия против болезней, вредителей

и сорных растений можно получать высокие и стабильные урожаи зерна яровой пшеницы (Айдиев, 2006).

Яровая пшеница, описание культуры и ее особенности.

Корень, состоит из нескольких зародышевых корешков, и узелков, в последующем образующих дополнительную придаточную корневую поросль. Корневая система пшеницы заканчивает свое формирование и развитие к моменту цветения и достигает почти полутора метров в длину.

Стебель пшеницы представлен соломиной, высотой до метра. Соцветия – это колоски, делящиеся на стержень и членики. Колос состоит из нескольких чешуйчатых цветков.

Плоды яровой пшеницы представлены зернами разной массы и окраски, с двуплодовыми и двусеменными оболочками. Наружный алейроновый слой, таит в себе зародыш, включающий щиток, почечки, стебелек, корешки и листочки.

Урожаи яровой пшеницы высокие, но при должном уходе и соблюдении всех мер агротехники. К негативным факторам, отрицательно влияющим на урожайность яровой пшеницы можно отнести: засуху, проливные дожди, «повальные» ветра, а также вредоносных насекомых и болезни.

Положительными качествами всхожести яровой пшеницы можно назвать ее устойчивость к умеренным понижениям температуры, суховеям, низкий порог осыпаемости и иммунитет к фузариозу.

Колосья яровой пшеницы бывают нескольких цветов: светло-желтого, бледно-бордового, серого или золотого, зерна светлые, желтые или красноватые.

Главными видами «яровой», являются мягкая и твердая разновидности пшеницы. Они разнятся формой и окраской колосьев, зерен и опушением чешуй колоса.

Мягкими формами яровой пшеницы можно назвать распространенный альбидум, с белоснежными колосьями; лютесценс, с буро-алыми зернами,

пиротрикс и мильтурум, с красно-коричневыми колосьями, а также грекум, с белыми колосьями и зернами, эритросперум и гостианум с красными зернами, в белых колосьях.

Возделывание яровой пшеницы

Выращивание яровой пшеницы процесс трудоемкий, но прибыльный.

Посев яровой пшеницы отталкивается от главного фактора, севооборота, ее место находится после трав – многолеток, пропашных растений и озимых культур. Не стоит высевать семена яровой пшеницы после подсолнечника, ввиду засоренности посевных всходов в будущем.

Пшенице необходим высокопитательный грунт, мелкодисперсной структуры, со средним уровнем кислотности.

Не рекомендуется высевать культуру после озимых, так как такой способ возделывания пшеницы несет накопительный эффект бактериальной флоры в почве.

Предпосевная подготовка пашни зависит от севооборота, региона выращивания и структуры грунта. Зяблевую обработку участка начинают сразу, после уборки культуры предшественника, данный прием повысит запасы необходимой влаги в грунте и сведет на нет присутствие сорной травы.

После уборки многолетних трав, пашню проходят луцильными дисками, а по прошествии трех недель – проводят, вспашу на глубину 20,5 см. культурными отвалами и предплужниками.

Сорные участки, либо те, на которых, предшественником выступили бобовые культуры, обрабатываются улучшенной зябью, двумя дисковыми лущениями, ранней вспашкой и боронованием.

Ложе для посевов создается культиваторами для предпосевной культивации, в союзе с боронами, чтобы разгладить посевную площадь. Когда пашня ухоженная и обработана со всеми агротехническими принципами (поверхность ровная и рыхлая), то необходимости в

предпосевном культивировании нет. Семена пшеницы сошники без проблем заделают на нужную глубину.

Чтобы обезопасить посевы, семена перед севом сортируют, калибруют и протравливают. Давно выявлено, что хороший урожай приносят крупные, неповрежденные семена высокоурожайных сортов.

Некоторые хозяйства для повышения полевой всхожести методом сухого опрыскивания распыляют порошок суперфосфата 1,3 кг. на 100 кг. зерна. Данный способ повышения урожая яровой пшеницы действует безотказно, увеличивая всхожесть на 16 % и сбор зерен на 25 %.

Стандартная глубина посевного ложа от 4,5 до 5,5 см., в засушливых районах возможно увеличение по необходимости до 7,5 см., однако «%» всхожести, при чрезмерном углублении семени, теряется.

Норма высева зерна варьируется от 4 до 6 млн. на га. Благоприятные по всхожести районы, могут позволить уменьшить норму высева до 2,5-3,5 млн. зерен на га.

Во время сева, совместно с семенами вносят суперфосфат в гранулах.

Растворимые жидкие азотистые и калийные удобрения малопригодны для посевной, так как повышают концентрированность почвенного субстрата, понижая дружность всходов.

Работы на пашне проводятся тракторами, наименее уплотняющими грунт, издавна известный Т-150 на гусеничном ходу, отлично справится с возложенной работой.

Метод перекрестного весеннего сева, малопригоден для посадки яровой пшеницы, ввиду его затратности на горючее, затягиванием посевной и двойной трамбовкой почвы.

От организации мероприятий по уходу за яровыми – напрямую зависит урожай. Культура нуждается в защитных мерах, направленных на истребление вредителей, избавление от сорняков, а также в удобрениях. Главную роль защиты посевов играет агротехника. Правильно

организованные мероприятия по защите растений, способствуют избавлению от вредоносных насекомых и болезней.

К таким мероприятиям в первую очередь, можно отнести удобрение яровой пшеницы, благоприятно влияющие на всхожесть, они помогают сформировать крепкие растения, которые будут сопротивляться болезням. Используют удобрения фосфора, калия, азота. Однако стоит учесть, что чрезмерное злоупотребление азотом, ведет к накоплению в почве болезнетворных бактерий.

Кроме удобрений, важно соблюдать севооборот растений и проводить своевременную уборку, без проволочек.

Высококачественный семенной материал, в будущем, даст крепкие всходы и при благоприятных климатических условиях удвоит урожай.

Основными мерами по борьбе с вредоносными насекомыми являются: ранний процесс подъема зяби с грунтовой обработкой отвалами или плоскорезами, обработка семенного материала защитными препаратами, соблюдение сроков сева, ранние сроки сбора урожая пшеницы, биологическая и химическая обработка насаждений, предполагающие опрыскивания сельскохозяйственных культур защитным препаратом метафосом или хлорофосом, с расчетом 2 кг. на 30 л. воды.

Уборка яровой пшеницы

Процесс уборки урожая пшеницы должен основываться на ранних сроках сбора зерновых. Потому что задержка обмолота, ведет к поражению зерна гнилостными инфекциями. Уборка полным ходом идет летом, предпочтение отдают ясной, сухой погоде, дожди во время сбора губительны для пшеницы, разного рода заболевания активней поражают влажное зерно.

Подходящим временем уборки считается следующая неделя, наступившая после биологической зрелости посевов. Затягивать со сбором нельзя – перестой пшеницы чреват осыпанием зерна, полеганием стебля, что затруднит скос колосьев и сократит урожай вдвое.

Часто яровую пшеницу убирают отдельным способом. Правильная подготовка уборочного поля, повышает эффективность уборки, путем увеличения производительной силы комбайнов, и увеличивает валовые сборы первосортного зерна.

Принцип отдельной уборки состоит в том, что самоходные валковые жатки скашивают стебель, а пшеница собирается в валки и там подсыхает, за это время незрелые зерна успевают созреть, а зрелые подсыхнут. После скашивания, на третий – четвертый день валки собирает комбайн и обмолачивает. Отличные результаты отдельная уборка показывает на высоте стебля не менее 65-70 см. и хорошей загущенности посевов (270-320 растений на кв.м участка).

При неустойчивой погоде, отдельный способ не совсем эффективный, поэтому используется метод прямого комбайнирования. Комбайн скашивает посевы и сразу их обмолачивает, солома собирается в копны, потери зерна при таком методе уборки минимальные, сорность высокая.

После уборки урожая, зерно отправляют на элеваторы и в зерносушилки, по участку проводится сбор соломы, а после, можно проводить зяблевую обработку пашни на глубину 13 см. (<https://xn--80ajgpcpbhks4a4g.xn--p1ai/articles/yarovaya-pshenitsa-opisanie-osobennosti-vozdelvaniya-sorta-i-uborka/>).

1.2 Вредители яровой пшеницы

1.2.1 Пшеничный трипс

Пшеничный трипс - *Haplothrips tritici* Kurd.

(Thysanoptera, Phloeothripidae).

Отряд бахромчатокрылые. Вредят имаго и личинки. Имаго черные, личинки – красные 1-2 мм длиной. Зимуют личинки в верхнем слое почвы и стерне (прикорневых частях). Весной при температуре воздуха +8 градусов С личинки оживают и превращаются в имаго, которые первоначально заселяют озимые культуры, а за тем яровые. Высасывают сок растений в точках роста.

Откладывают яйца внутрь колосков. Могут откладывать также яйца в листовую ткань или за оболочку зерновки, где и развивается насекомое.

Обычно к яйцекладке самки приступают после появления трещины в обертке, проникая к колосу. Приуроченность яйцекладки фитофага к определенному периоду развития пшеницы приводит к тому, что на каждом отдельном растении они задерживаются недолго и совершают миграции, оседая на более молодых растениях или посевах. Обладая слабым активным полетом, трипсы неплохо приспособлены к использованию ветра для пассивных миграций и перелетают на высоте 1,5 м несколько километров (Танский, 1965). При таком положении наиболее благоприятные условия для яйцекладки создаются тогда, когда на посевах или посевах зерновых культур продолжительное время имеются растения в избираемой трипсом фазе. Такие условия возникают при недружном выколашивании растений или при наличии поблизости полей зерновых культур разных сроков сева. Таким образом, все приемы, ведущие к одновременному развитию растений как внутри одного посева, так и на смежных полях, являются неблагоприятными для яйцекладки пшеничного трипса. В частности, положительную роль с этой точки зрения играют посев сортовими семенами и сжатые сроки сева, обеспечивающие одновременное выколашивание больших массивов зерновых культур. Плодовитость самок составляет 20-25 яиц, которые они откладывают небольшими группами по 5-8 штук, реже - одиночно. Эмбриональное развитие - 6-8 дней. Размножению вредителя способствует теплая и сухая погода. Значительную гибель его вызывают суховеи и высокая температура воздуха (+35-37 °C).

Численность трипса по годам подвержена значительным колебаниям. В некоторые годы большое влияние на их развитие и размножение оказывают абиотические факторы: низкие температуры в период зимовки (погибает 16-50% личинок), ранняя с сухой и жаркой погодой весна или затяжная, холодная и влажная (повышенная смертность личинок во время метаморфоза), холодная, сырая погода в период массового лета имаго

(снижение яйцепродуктивности самок). Жаркая сухая погода летом способствует повышению численности пшеничного трипса в текущем году, но ускоренное развитие пшеницы сокращает продолжительность нажировочного питания личинок и обрекает их на значительное вымирание зимой. На следующий год в этом случае численность трипса снижается. Прохладное и дождливое лето неблагоприятно для размножения трипса, но обеспечивает личинкам возможность длительного питания и повышает их выживаемость зимой, на следующий год, как правило, происходит повышение численности трипса.

Наметить тенденцию изменения численности трипса на несколько лет вперед можно, ориентируясь на общее развитие системы земледелия. Чем выше уровень агротехники (паровой предшественник, сжатые сроки сева, равномерная заделка семян, осенние обработки почвы), тем ниже численность и вредоносность трипса (Иванкова Е. А, 2007).

Кроме того, оказывается, трипсы, питающиеся на удобренных посевах, менее устойчивы к инсектицидам, чем трипсы, находящиеся на посевах пшеницы, не получивших дополнительного азотного питания (Фисечко, Поскольный, 2011).

Вредит пшеничный трипс во взрослой и личиночной стадиях. Имаго питаются клеточным соком вегетативных органов и зерном до его затвердевания. Их уколы вызывают обесцвечивание колосковых чешуй, искривление остей, а при сильных повреждениях - деформацию колоса и задержку выколашивания. В засушливую погоду от укусов взрослых трипсов засыхают тычинки и пестики у цветков, что вызывает череззерницу. При численности 25-30 особей/стебель она достигает 10-45,0% (Володичев, 1990).

Вред от личинок трипсов значительно больше, чем от взрослых особей.

Личинки незаметно высасывают сок из листовых влагалищ и завязей зерен (Иллюстрированный атлас по защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей, 1999). Личинка питается соками наливающегося зерна, в результате снижается урожай до 1 ц/га.

Большая часть личинок сразу же после отрождения повреждает колосовые чешуйки и цветочные пленки. По мере огрубления тканей этих частей колоса личинки переходят на зерно. От питания личинок на колосовых чешуйках появляются мелкие светлые пятна. В результате их укусов и сосания на зерне появляются желто-бурые пятна различной величины и формы. Бороздка расширяется и углубляется, при сильной степени повреждения зерна деформируются.

В зависимости от количества личинок, питающихся на зерне, и сорта пшеницы, вес его может снижаться на 10-48,0 %. Кроме того, как указывает Ю.Б. Шуровенков (1976), личинки пшеничного трипса снижают не только массу зерна, но и его жизнеспособность, уменьшают количество зародышевых корешков. В связи с этим корни располагаются в поверхностном слое почвы и тем самым потребляют меньше питательных веществ, легче и быстрее гибнут от недостатка влаги в засушливые периоды, что, безусловно, сказывается на величине урожая. Данные по изменению хлебопекарных качеств зерна на сегодняшний день в научной литературе остаются противоречивыми, большинство авторов, исследовавших этот вопрос, считают, что у зерна, поврежденного личинками, практически не ухудшаются эти свойства.

Потери урожая от пшеничного трипса можно определить по результатам учетов личинок, принимая во внимание тесную зависимость их вредоносности от погоды и скороспелости сорта пшеницы (Таблица 1).

Таблица 1

Потери массы зерна пшеницы от пшеничного трипса, мг

Скороспелость, погода	Потери массы зерна от личинки, мг
Скороспелые сорта или засушливое лето	0,5
Среднеспелые сорта или умеренно теплое лето	1,0
Позднеспелые сорта или холодное влажное лето	2,0

Потери урожая от трипсов определяют по формуле:

$$P = Anz$$

где: P - потери урожая; A - потери массы зерен от 1 личинки; n - число личинок на 1 колосе; z - число колосьев на единице площади (Иванкова Е. А., 2007).

Картина ущерба от пшеничного трипса: серебристые блестящие следы уколов со следами экскрементов на надземных частях растений; часто затронуты листовые влагалища. Пораженные колосья приобретают вид бахромы. Уколы молодых растений, в основном личинками, ведут к пустоколосице или недоразвитым зернам. Поражение бывает более значительным в жаркие, сухие годы у ржи и поздней озимой пшеницы. В России хорошо повреждают яровую пшеницу.

Важно не путать с грибными заболеваниями и иными вредителями, вызывающими пустоколосицу (Иллюстрированный атлас по защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей, 1999).

Длина пшеничного трипса 1,2-2,2 мм. тело сильно удлинённое, грудь наиболее широкая посередине, спереди и назад равномерно сужающаяся; брюшко почти параллельное, в задней части сужающееся. последний сегмент вытянут в виде трубочки; от тёмно-бурого до чёрного. Усики 8-члениковые, 3 членик желтоватый, 5 и 6 тёмные; крылья с дополнительными ресничками.

Яйца белые.

Личинка ярко-красная с черными или тёмными ногами, головой и усиками.

Предкуколка и куколка ярко-красная с прозрачными ногами, головой и усиками.

Распространение. СНГ: лесостепная и степная зоны европейской части, Кавказ, Казахстан, Средняя Азия. Западная Европа, Ближний Восток, Северная Африка (Вредители зерновых колосовых культур, 2006).

Зимуют личинки в почве, в растительных остатках, на падалице и на дикорастущих злаках, листьях озимых злаков. Весной отрождаются имаго, которые откладывают яйца на колосковые чешуйки и стержень колоса. Лёт сопряжен с колошением яровой пшеницы. На озимой пшенице и ячмене в

период лёта находится чаще в нижнем ярусе растений, на листьях. Личинки развиваются и колосе. Развивается в одном поколении в год.

Вредоносность. Повреждает злаковые и другие культуры. У злаковых растений высасывает сок из колоса. Повреждённые верхние части колоса выглядят белёсыми и потрёпанными и впоследствии засыхают. Вызывает череззёрницу и щуплость зёрен.

Таблица 2

Фенограмма развития пшеничного трипса

Вредитель	Поколение	апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			Зимовка
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Пшеничный трипс	1	-	-	-	-															
					+	+	+	+	+	+										
						*	*	*	*	*										
							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Учет проводят в фазе трубкования злаков методом кошения энтомологическим сачком по диагонали поля. ЭПВ: 100 экз. на 100 взмахов сачком, учет численности личинок проводят в фазе молочной спелости – 50-60 экз. на 1 колос. ИЛИ 100 экз. на 100 взмахов сачком или 10 шт./стебель; учет численности личинок проводят в фазе молочной спелости – 40 экз. на 1 колос (влажные условия), 30 экз. на 1 колос (засуха).

Пшеничные трипсы: взрослых трипсов учитывают в фазу выхода в трубку-колошения с помощью кошения сачком 5 взмахов в 10 местах. В начале фазы колошения учет ведут в колосьях отбирая 20 проб по 5 колосьев. В конце налива-начала молочной спелости учитывают личинок трипсов.

В агроценозах численность вредителей зависит от технологии возделывания злаковых культур в севообороте. В природных условиях пшеничного трипса контролируют энтомофаги-хищники.

Меры борьбы

Глубокая зяблевая вспашка.

Фосфорно-калийная подкормка, ускоряющая затвердевание зерна.

Инсектициды.

Применяют также следующие защитные мероприятия.

Агротехнические меры борьбы и организационно-хозяйственные мероприятия.

Соблюдение севооборотов.

Лущение стерни и глубокая зяблевая вспашка сразу вслед за уборкой.

Уничтожение падалицы.

Химические меры борьбы.

Обработки в период начала выметывания колоса (Вредители зерновых колосовых культур, 2006).

Обработка инсектицидами (Карате, Карате Зеон, Энжео**) только при появлении более чем 10—20 трипсов на растение (Иллюстрированный атлас по защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей, 1999).

1.2.2 Хлебные жуки

Кузька, Крестоносец, Априка. В РТ распространены только Априка и Кузька.

Зимуют у них личинки (35 мм длиной) в почве на глубине 10-18 см, до 22 месяцев. За тем окукливаются в мае-июне на глубине 8-12 см. жуки выходят из почвы перед колошением яровых и направляются на озимые. Выедают мягкое зерно со стороны спинки, твердые зерна вышвыривают на землю. Через 2 недели откладывают яйца в почву на глубину 8-12 см, через 3 недели отрождаются личинки. Генерация двухгодичная. Личинки поедают корни и подземные части стеблей. Методика учета хлебных жуков аналогична методике учета клопа-черепашки. ЭПВ: 10-15 личинок на 1 кв.м., 3-5 жука на 1 кв.м.

Хлебные жуки: учитываются на колосьях во время массового лета в центре поля и в краевой полосе шириной 50-80 м на 20 площадках площадью 1 м² глазомерно. Проводят 2-3 учета через 3-5 дней. Личинок учитывают весной в 12 почвенных пробах глубиной 30 см.

В природных условиях на личинках хрущей рода *Anisoplia* Serv. развиваются сколии, тахины, гельминты, грибы, на жуков нападают ктыри и жужелицы (Великань и др., 1981; Миноранский, 1989; Володичев, 1990). В агроценозах, наибольшую роль в ограничении численности играют механические обработки (в севообороте) в уязвимые фазы развития вредителя.

Методы борьбы

Направлены на борьбу с личинками, т.к. нельзя опрыскивать химическими препаратами в период восковой спелости зерна. 1) Глубокая культивация 2-3-х кратная. 2) Ранняя раздельная уборка. 3) Ранняя вспашка. 4) Инсектициды.

Применяются в борьбе с вредителем следующие мероприятия.

Агротехнические меры борьбы.

Механические обработки почвы незанятых культурами полей и междурядные обработки пропашных культур в период окукливания вредителя (вторая половина мая-начало июня). Во влажные годы на глубину 8-10 см, в сухие глубже 12-14 см (Мигулин и др., 1976). Приманочные посевы яровой пшеницы на ширину двух проходов сеялки по периметру поля эффективно отвлекают жуков вредителя от основного посева озимой пшеницы (Емельянов и др., 2005).

Химические меры борьбы.

Нецелесообразны, поскольку идут высокие нормы расхода инсектицида. Кроме этого, обработки по жукам попадают на поздние фазы развития растений, необходимо обращать внимание на сроки ожидания.

Хлебный жук, кузька.

Хлебный жук, кузька - *Anisoplia austriaca* Herbst.

(Coleoptera, Scarabaeidae)

Имаго (жук) шириной 5-7 мм длиной 11-13 мм, овальный, выпуклый; переднеспинка в 1,3 раза уже надкрылий; чёрный с зелёным металлическим

отливом, надкрылья каштанового цвета с чёрными пятнами, образующими с чёрным щитком прямоугольный рисунок на надкрыльях у основания.

Яйцо длиной 2 мм, овальное, белое.

Личинка до 30 35 мм, С-образно изогнута с утолщённым задним концом, желтовато-белая.

Куколка длиной 16 мм.

Распространение. СНГ: степная и лесостепная зоны европейская части, включая п-ов Крым и Кавказ, Казахстан. Центральная и Восточная Европа.

Зимуют личинки разных возрастов. Личинки живут 22-23 месяца; 1 год питаются перегнившими растительными остатками и корнями растений, их вред на озимых незаметен; личинки 2-го года способны значительно повредить корневую систему зерновых, кукурузы, сахарной свёклы и др. (Беляев, 1974). Жуки держатся открыто на колосьях злаков, где выедают пыльники, завязь и зёрна до фазы восковой спелости включительно, а затвердевшие зёрна “вымолачивают”. Одно поколение развивается 3 года.

Вредоносность. Повреждает пшеницу, ячмень, рожь и дикорастущие злаки. Вред выражается в повреждении личинками 2-го года жизни корневой системы, а жуками - в выедании зёрен в колосе и в их вымолачивании.

1.2.3 Злаковые тли

Отряд равнокрылые или хоботные. Вредят личинки и имаго. Зимуют яйца на листьях озимых, реже на падалице и диких злаках. Дает до 15 поколений за сезон. Особенно вредоносны до начала колошения. Численность тлей нарастает при умеренно влажной погоде в весенне-летний период. Учет проводят в фазу колошения методом визуального осмотра растений. ЭПВ: 10-30 тлей на 1 колос; 50% заселенности растений.

Злаковые тли: в фазу полного кущения злаковых культур отбирают пробы по 10 растений в 10 местах, подсчитывают количество и устанавливают плотность популяции на 1 стебель. Повторяют учет в фазу выхода растений в трубку и выколашивания.

На численности тлей сильно влияют погодные условия: при сухой погоде заметно снижается выживаемость личинок, а при влажной — тли подвергаются риску более сильного заражения грибными заболеваниями.

В природных условиях тлю контролируют полужесткокрылые, сетчатокрылые, жесткокрылые, перепончатокрылые, двукрылые, пауки, энтомофторовые грибы и др. Очень высока роль энтомофагов – паразитов и хищников (Тряпицын и др., 1982; Дробязко, 2003).

Картина ущерба: ущерб при высокой плотности популяции из-за питания соком и образования медвяной росы, способствующей развитию сажистого гриба. Перенос вирусных заболеваний на рано посеянные озимые и яровые культуры, особенно в мягкую зиму.

Важно не путать между собой виды (Иллюстрированный атлас по защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей, 1999).

Методы борьбы:

Лущение стерни и зяблевая вспашка; ранний посев яровых; раннеспелые сорта; применение фосфорных удобрений, ускоряющих развитие растений; применение энтомофагов: божьей коровки, златоглазки, мух-сирфид и др. Опрыскивание инсектицидами.

Из мер борьбы против тлей также используют:

Агротехнические меры борьбы и организационно-хозяйственные мероприятия.

Лущение стерни и зяблевая вспашка; уничтожение падалицы.

Посев скороспелых и ультраскороспелых сортов.

Внесение азотных удобрений.

Химические меры борьбы.

Краевые обработки в период переселения крылатых самок тли.

Сплошные обработки в достижении порога вредоносности. При соотношении энтомофаг/жертва 1:20 химические обработки не проводятся.

В сравнении с препаратами контактного действия лучший эффект даёт обработка посевов препаратами с системным действием (Вредители зерновых колосовых культур, 2006).

Обработки предпринимаются до появления симптомов — обработка инсектицидами (Карате Зеон, Энжео, Актеллик). Порог вредоносности для применения инсектицидов 4—5 тлей на колос и лист до цветения. Осенью и весной опасность переноса вирусов. Избегать раннего сева; следить за предупреждениями службы защиты растений; порог вредоносности осенью — около 10 % пораженных растений (Иллюстрированный атлас по защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей, 1999).

Обыкновенная злаковая тля

Обыкновенная злаковая тля - *Schizaphis graminum* Rond.

(Homoptera, Aphididae).

Бескрылая живородящая самка длиной 1,3-2,1 мм, крылатая форма 2,7-2,9 мм; тело овальное, у бескрылых самок наибольшая ширина за серединой длины тела; тёмно-зелёная с продольной полосой на верхней стороне; соковые трубочки почти в 1,7-1,8 раза длиннее хвостика. Самка-основательница более стройная; переднеспинка почти прямоугольная; брюшко овальное.

Яйцо удлинённо-овальной формы размером 0,6х0,2 мм; свежеотложенное - зеленоватое, через 2-3 дня темнеет и становится чёрным.

Распространение. СНГ: лесостепная и степная зоны европейской части. Кавказ, юг Сибири и Дальний Восток. Средняя Азия. Южная Европа. Африка, Малая, Передняя и Центральная Азия, Япония, Северная и Южная Америка.

Вид однодомный. Зимуют оплодотворенные яйца на листья озимых злаков. Плодовитость самок осенью до 12 яиц. Весной отрождаются личинки; созревшие личинки превращаются в бескрылых самок-основательниц. Фаза личинки летом продолжается 8-15 дней. Во втором поколении появляются крылатые особи (самки-расселительницы),

образующие новые колонии. Осенью появляется поколение (самки-полоноски) рождающие самцов и самок, которое после спаривания откладывает яйца. Развивается в 10-12 поколениях.

Вредоносность. Вред наиболее заметен в засушливые годы. Повреждает все колосовые культуры. Тли образуют колонии и высасывают сок из надземных органов растения. Повреждённые растения увядают, а в случае сильных повреждений погибают. У повреждённых растений ухудшается качество зерна, иногда они не выколашиваются. Переносит вирусы жёлтой карликовости ячменя (Дубоносов и др., 1975; Schmelzer, Spaar, 1977) и мозаики костра безостого (Дубоносов, Панарин, 1974).

Фитофаги, как известно, также воздействуют на метаболизм растений. Обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum*), питающаяся флоэмным соком, ослабляет иммунную систему растений с помощью секретов своей слюны (Moran, 2002). Слюна тлей содержит свободные аминокислоты, ферменты, такие как 1,4-глюкозидазы, пектиназы, целлюлазы, полифенолоксидазы, пероксидазы и липазы, которые предположительно, поддерживают благоприятные условия для кормления тлей, уменьшая оксидативный стресс, осуществляя детоксикацию фенольных соединений и предотвращая накопление каллозы (Moran, 2002). В свою очередь растение реагирует на фитофага активацией иммунной системы, которая способна распознавать механическое давление и поврежденные клетки. Во время проникновения тли в растение могут повреждаться клеточные стенки и плазматические мембраны мезофильных и паренхимных клеток. При этом освобождающиеся олигосахариды выполняют роль элиситоров и могут запускать иммунную систему растений, так же, как и активные формы кислорода (АФК), образующиеся в месте прокола (Maksimov, 2015; Pangesti, 2013; Moran, 2002). Кроме этого, тли вызывают в растениях локальные и системные некрозы тканей, увеличивают перекисное окисление липидов, изменяют активность окислительно-восстановительных ферментов, индуцируют гены PR-белков сходные с патоген-индуцируемыми генами

(Moran, 2002). При этом растение, пораженное вредителями, тратит ресурсы на синтез новых соединений, участвующих в защите и, соответственно, происходит торможение ростовых процессов, поэтому так важна защита растений от вредителей, проведенная своевременно (Сборник статей международной исследовательской организации "Cognitio" по материалам III международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы науки XXI века», 2015).

Большая злаковая тля

Большая злаковая тля - *Sitobion avenae* F.

(Homoptera, Aphididae).

Бескрылая живородящая самка длиной 2,5-4 мм; тело овальное веретеновидное; от зелёного до красно-бурого цвета; усики и соковые трубочки чёрные, глаза у взрослых особей красные; усики заходят за половину длины тела; хвостик ланцетовидный светлый, в 1,5 раза короче трубочек. Крылатая самка расселительница длиной 3-4 мм с красновато-бурой грудью и зелёным или красноватым брюшком.

Вид однодомный. Зимуют яйца, на стеблях и листьях злаков. Биология сходна с предыдущим видом. Дает несколько поколений в год.

Распространение. СНГ; вся европейская часть, кроме Крайнего Севера, Кавказ, Средняя Азия, Сибирь, Приморье. Завезена почти во все страны.

Вредоносность. Вред наиболее заметен в засушливые годы. Повреждает все колосовые культуры, кукурузу. Тли образуют колонии и высасывают сок из надземных органов растения. Повреждённые растения менее продуктивны снижается вес зёрен и увеличивается число пустых колосков. Переносит вирусы (Бей-Биенко и др., 1972). в т.ч. жёлтой карликовости ячменя (Schmelzer, Spaar, 1977).

1.3 Биоинсектициды на яровой пшенице

Проблема устойчивости сельскохозяйственных культур к вредителям является одной из наиболее важных на сегодняшний день. Загрязнение почв, снижение плодородия земель, появление резистентных форм вредных

организмов вследствие применения химических средств защиты растений, приводит к поиску новых препаратов биологической природы на различной основе, например, микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, а также натуральных продуктов Лимоноидов (азадирахтин, саланин, мелиантриол и нимбин) из дерева Ниим. В настоящее время все большее распространение получают биопрепараты, в силу своей безопасности для экологии (Сборник статей международной исследовательской организации "Cognitio" по материалам III международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы науки XXI века», 2015).

Как правило, обработки посевов химическими препаратами приводят к снижению числа не только фитофагов, но и энтомофагов. Затем, позже идёт восстановление числа большей части видов вредителей и рост их численности по причине размножения и миграции из естественных биоценозов, и участков, которые не обработали. Число же хищных насекомых до конца вегетации культуры остаётся на низком уровне, поскольку медленно восстанавливается или не восстанавливается вовсе.

В результате это ведёт к уменьшению роли энтомофагов в регулировании числа фитофагов. Для сохранения, накопления и активизации полезной энтомофауны в агроэкосистемах необходимо оптимизировать защитные мероприятия, сведя к минимуму применение химических обработок и используя наименее опасные для энтомофагов препараты (Бурлака, Жичкина, 2008).

Нимазадир

Биологический инсектицид "НИМАЗАДИР" 0,25л.

(Интенсивная защита от насекомых-вредителей).

Характер препарата: Препарат эффективно защищает растения от насекомых-вредителей. Нимазадир - это масло Ним солюбилизированного 200 г/л.

Действующее вещество: Азадирахтин (вещество масла Ним (Ним - дерево родом из Индии)). Концентрация действующего вещества: 0,7 г/л.

Препаративная форма: МКЭ. Механизм действия препарата: При растекании по поверхности растения препарат проникает в дыхальца насекомых и закупоривает их. Образуются устойчивые оболочки, препятствующие обмену веществ в яйце или теле насекомого, нарушается газообмен, и насекомое погибает. Проникая через восковые щитки и кутикулу и нарушая структуру внутренних тканей и течение ферментных процессов, препарат повреждает верхние покровы яиц и насекомых. Таким образом, гибель насекомого наступает как от токсического действия, так и от нарушения газообмена веществ. Азадирахтин проявляет действие экдизонного/овицидного типа, то есть, препятствует развитию личинок различных насекомых.

Не использовать препарат в жаркую солнечную погоду, опрыскивание проводить в бессолнечное время.

Рекомендации по использованию препарата: Для опрыскивания 5 мл развести в 10 л. (<http://blagodatmir.ru/good12009>).



Масло Ним. Ним (*Azadirachta indica*) – это большое вечнозеленое дерево родом из Индии. Оно процветает в жарком сухом климате. Масло Ним используется в качестве природного пестицида. Оно извлекается из семян или ядер дерева, хотя может быть также получено из цветков, коры или листьев. Ним в Индии называют «божественное дерево» или «деревенская аптека». И это действительно так.

Масло Ним применяется как биопестицид. Его используют для борьбы с более чем 400 видами насекомых, включая щитовку, ложнощитовку,

капустных червей, личинок моли и белокрылок. Что очень важно, в отличие от других пестицидов, масло Ним является безопасным для здоровья людей.

Инсектицидное масло Ним содержит Азадирахтин (Azadirachtin) - активный ингредиент масла Ним нарушает деятельность жизненного цикла насекомых, предотвращая развитие личинок до взрослой стадии. Некоторые данные ученых подтверждают, что масло Ним является мощным пестицидом.

Также оно способствует укреплению растений и стимуляции выработки хлорофилла.

Эффективен также против жуков, тлей, белокрылки, плоскотелки, трипсов.

Масло Ним содержит в качестве активного ингредиента экстракт из семян тропического дерева ниима, который имеет особый механизм действия и считается одним из самых экологически активных. В течение нескольких часов после обработки вредители становятся неактивными. После обработки они больше не могут развиваться и размножаться и умирают через несколько дней.

Системное действие препарата распространяется на сосущих и летающих насекомых, даже если они не были непосредственно опрысканы. Даже если не все вредители погибли, они не будут наносить ущерб больше, и не смогут воспроизвести жизнеспособное потомство. Продукт уже успешно используется на протяжении нескольких лет в органическом сельском хозяйстве. Масло нима как инсектицид уникально тем, что оно не сразу уничтожает вредителей растений, а вызывает обезвоживание, которое в свою очередь и убивает его.

Также уже известно, что экстракты из семян азадирахты индийской (дерева ниим) обладают инсектицидными свойствами. Действие экстракта дерева ниим, как правило, сопряжено с наличием азадирахтина. Азадирахтин относится к лимоноидам и является вторичным метаболитом. Азадирахтин представляет собой высокоокисленный тетраортритерпеноид с функциональными фрагментами простого енолэфира, ацеталя, полуацеталя и

эпоксида. Азадирахтин, прежде всего, проявляет действие экдизонного типа, то есть, он препятствует развитию личинок различных насекомых. Недостатком азадирахтина является то, что действие этого активного вещества наступает лишь с задержкой, а при незначительных дозировках это действие во многих случаях оставляет желать лучшего.

Кроме азадирахтина в масле содержится саланин – химическое вещество, являющееся сильным пестицидом. Оно гораздо более эффективно, чем известный синтетически созданный диэтилтолуамид, который входит в состав большинства искусственных пестицидов, представленных на рынке.

Как применять масло ним.

Масло ним может продаваться в чистом виде или в виде специальной жидкости, в зависимости от этого меняется дозировка для разведения в воде.

Чистое масло Ним (около 30 мл) смешивают с 3-3,5 литрами теплой воды (или комнатной температуры), а также добавляют 1 ст. л. мыла, чтобы пестицид лучше прилипал к листьям растений.

Получившимся раствором опрыскивают все растения в саду или поле несколько раз на протяжении 2-3-х недель, каждые 3-7 дней. После опрыскивания насекомые и вредители не будут садиться на растения и поедать их.

Данный природный пестицид лишает насекомых возможности размножаться, убивает личинок и повзрослевших особей.

Предосторожности с маслом Ним:

1. Лучше всего, конечно, пресечь вредителей в зародыше, то есть уничтожить насекомых еще на стадии развития, чем, когда они расплодятся и тяжело поразят растения. Масло Ним лучше всего работает при теплой погоде, но, когда популяция насекомых еще не созрела - апрель, май в зависимости от региона, когда производится весенняя подкормка растений. Масло Ним распадается на солнце в течение нескольких дней и легко смывается в дождливую погоду. За одно применение эффекта можно не

добиться, но постоянная борьба с вредителями принесет долгожданное избавление от них.

Старайтесь не проводить обрызгивание во время цветения, чтобы не отпугнуть пчел.

2. Ознакомьтесь с инструкцией, прежде чем покупать препарат. Сначала вы должны четко определиться, против каких вредителей вы собираетесь бороться. Помните, что некоторые виды инсектицидов эффективны против одних насекомых и не действуют на других.

3. Всегда используйте перчатки при работе с инсектицидными препаратами, контакт препарата с чувствительной кожей может вызвать дерматит или воспаление.

Разведенное в воде масло Ним не хранится, поэтому используйте весь раствор за один раз.

Азадирахтин (Azadirachtin).

Брутто формула $C_{35}H_{44}O_{16}$.

CAS номер 11141-17-6.

Азадирахтин и дерево *Azadirachta indica*.

Азадирахтин (azadirachtin) представляет собой безопасный для экологии инсектицид. Он биоразлагаем и не сильно токсичен для человека, однако нарушает циклы роста многих насекомых и отпугивает их от растений. Впервые азадирахтин был выделен из индийского дерева *Azadirachta indica* в 1968, его строение было точно определено лишь в 1985, после чего предпринимались неоднократные попытки его синтеза. От множества вредителей, Ним защищает себя широким арсеналом активных веществ. Основная артиллерия - это смесь 3-4 похожих компонентов, а поддержкой с тыла, выступают еще около 20 активных веществ, которые хоть и не основные, но не менее мощные. По большей части, все эти вещества, относят к классу натуральных продуктов под названием "Лимоноиды" (LIMONIDS). Как минимум 9 ним-лимоноидов эффективно останавливают рост многих насекомых, включая некоторых наиболее

опасных для сельского хозяйства и здоровья человека. Несмотря на то, что не все лимонииды до конца изучены, да и не все выявлены, тем не менее, нужно отметить основные, которые выглядят наиболее важными: азадирахтин, саланин, мелиантриол и нимбин.

Азадирахтин (Azadirachtin) - один из самых активных ингредиентов, выделенных из Ниим. Является основным игроком в борьбе с вредителями. Он не убивает насекомое, по крайней мере не сразу. Исследования последних 20 лет показали, что Азадирахтин самый мощный регулятор размножения, роста и питания. Он снижает или полностью прекращает способность питаться у многих вредных объектов, включая нематод. Он настолько мощный, что некоторые насекомые не могут даже прикоснуться к растению, обработанному экстрактом ниим. Но это еще не всё. Благодаря схожести с гормонами насекомого, Азадирахтин, как Троянский конь, проникает в его организм и начинает полностью контролировать гормональную систему. Благодаря этому, например, Азадирахтин останавливает трансформацию личинки в куколку. А обработанные экстрактом самки Колорадского жука, практически перестали откладывать яйца, а некоторые из них навсегда остались бесплодными. Ядро семени содержит 2-4 мг. Азадирахтина.

Мелиантриол (Meliantriol) и Саланин (Salannin) - дополнительные ингибиторы (блокираторы) питания. Мелиантриол эффективен в супермалых дозах. Нимбин (Nimbin), а также Нимбидин (Nimbidin) - два дополнительных компонента, обладающие противовирусной активностью. Они эффективно уничтожают "картофельный вирус Х" а также вирусы коровьей и птичьей оспы. Эти вещества составляют всего 2% от содержимого ядра, и лучше всего выделяются в спиртовые (алкогольные) экстракты.

В основном, другие известные компоненты Ниим также работают как "анти-гормоны". Исследования показали, что многие из них блокируют "механизм заглатывания" у насекомого.

Наибольшая концентрация биоактивных компонентов Ниим в ядрах семени. Меньше в листьях. Активные вещества Ниим слаборастворимы в

воде, но легко растворяются в органических растворителях, таких как углеводород, спирт, кетоны и эфиры. Для получения экстракта не требуется какой-либо сложной технологии, его легко можно приготовить в любых условиях. Водный экстракт - самый простой и распространённый сегодня способ. Нужно раздробить или размолоть косточки, сложить полученную муку в мешочек из ткани и поместить в ёмкость с водой на ночь. Этот экстракт не требует никаких дальнейших модификаций и может быть незамедлительно использован для полива или опрыскивания. Пропорции: на 500 гр. зёрен - 10 литров воды. Предположительно, 20-30 кг. зёрен Ниим, должно быть достаточно для обработки гектара земли. То есть, плодов с одного дерева, достаточно чтобы решить проблемы 0,5 га. с/х угодий. Хотя, если уж говорить о гектарах, то следует признать, что для таких площадей, водные экстракты экономически невыгодны. Ведь содержание активных веществ в них ничтожно мало. Не стоит забывать про листья! Листья дерева на втором месте по содержанию биопестицидов. Водный экстракт перемолотых листьев широко используется и не менее эффективен. А так как Ниим вечнозелёное растение - листья доступны круглый год. Спиртовый экстракт - самый эффективный способ производства ниим-продуктов в концентрированной форме. Лимоноиды лучше всего растворяются в спирте. Растёртые зерна просто замачиваются в спирте, при этом концентрация активных компонентов в растворе будет от 0,2% до 6,2%, что в 50 раз больше чем в водных экстрактах. Затем спиртовую ниим-настойку можно растворять в воде, например, в пропорции 1:100.

Подмешивание к ниим-экстрактам дополнительных компонентов, например, кунжутного масла, может увеличить их эффективность в 10-20 раз. Применять экстракты можно как в виде опрыскивания, так и добавляя в воду для полива. Можно использовать в приманках, например, для тараканов. Кроме того, экстракты могут испаряться при сжигании на горелках, для защиты от москитов.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, видна необходимость в исследовании эффективности применения опрыскивания посевов яровой пшеницы биоинсектицидом различных концентраций.

II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Цель и задачи исследований.

Цель нашего исследования: оценка эффективности применения биоинсектицида «Нимазадир» на посевах яровой пшеницы против вредителей в условиях Республики Татарстан

Задачи исследований

1. Исследовать влияние различных норм внесения биоинсектицида «Нимазадир» на развитие растений яровой пшеницы.
2. Выявить воздействие опрыскивания посевов биоинсектицидом «Нимазадир» различной концентрации на основных вредителей колоса.
3. Установить влияние применения биоинсектицида на формирование урожая яровой пшеницы.
4. Дать экономическую оценку применения биоинсектицида.

2.2 Материалы и методы.

Описание сорта яровой мягкой пшеницы: Экада 66

Яровая мягкая пшеница Экада 66

Оригинатор и патентообладатель. Сорт создан по программе «Экада» при участии ГНУ ТатНИИСХ, ГНУ Ульяновский НИИСХ, ГНУ БашНИИСХ, ГНУ Пензенский НИИСХ, ГНУ Самарский НИИСХ им. Н.М. Тулайкова. Патент РФ № 4757 от 25.05.2009 г.

Авторы сорта. Н.З. Василова, Э.З. Багавиева, В.Г. Захаров, О.Г. Мишенькина, О.Д. Яковлева, В.В. Сюков, В.Г. Кривобочек, В.И. Никонов.

Ботаническая характеристика сорта. Разновидность лютеценс. Куст полупрямостоячий. Растение средней длины – длинное. Соломина выполнена очень слабо. Восковой налет на верхнем междоузлии соломины и на влагалище флагового листа сильный. Колос пирамидальный, средней плотности, белый. Плечо закругленное, широкое. Зубец слегка изогнут, очень короткий. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зерен 34–44 г.

Биологические особенности. Среднеспелый, вегетационный период 82–93 дня, созревает на 2–3 дня раньше стандарта Симбирцит. Устойчив к полеганию. Устойчивость к засухе выше средней. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.

Конкурентоспособность. Благодаря высокому потенциалу продуктивности сорт Экада 66 вполне конкурентоспособен в Средневолжском регионе, по которому включен в Госреестр и допущен к использованию в производстве.

Основные достоинства. Сорт Экада 66 высокоурожайный, с крупным и очень выровненным зерном, устойчивый к полеганию, высокоустойчивый к твердой головне. Средняя урожайность в регионе – 29,5 ц/га, на 3,3 ц/га выше среднего стандарта. Максимальная урожайность 57,1 ц/га получена в Республике Татарстан в 2007 г. Оптимальные нормы посева семян – 5,5–6,0 млн га. Требователен к минеральному питанию, рекомендуются некорневые подкормки по результатам листовой или тканевой диагностики (<http://www.tatniva.ru/nauka/laboratorija-selektcii-ozimoi-pshenitsy/jarovaja-mjagkaja-pshenitsa-ekada-66/>).

Описание сорта яровой мягкой пшеницы: Маргарита

Яровая мягкая пшеница Маргарита

Среднеспелый, вегетационный период 80-94 дня, созревает одновременно со стандартами Прохоровка, Землячка.

Ценность сорта:

Разновидность лютеценс.

Засухоустойчивость средняя.

Устойчивость к полеганию очень высокая.

Хлебопекарные качества удовлетворительные — пшеница филлер.

Филлер. Масса 1000 зёрен 33-40 г.

Содержание клейковины стабильное на уровне 28-29%, белка до 15,2%.

Обладает полевой устойчивостью к пыльной и твёрдой головне.

Умеренно восприимчив к септориозу.

Восприимчив к бурой ржавчине.

Регионы допуска: Волго-Вятский (4) и Средневолжский (7) регионы с 2008 года.

Высокоурожайный.

Апробационные признаки: разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Соломина выполнена очень слабо. Восковой налет на верхнем междоузлии и влагалище флагового листа очень сильный. Колос пирамидальный, средней плотности. Плечо закругленное, средней ширины. Зубец прямой, короткий. Зерновка окрашенная.

Рекомендован для возделывания в Республике Татарстан и Ульяновской области.

Средняя урожайность в регионе составила 22,9 ц/га, превысив средний стандарта на 3,0 ц/га. В Республике Татарстан урожайность колебалась от 25 до 59 ц/га, превышая стандартный сорт Прохоровка на 6-9 ц/га. Максимальная урожайность 61,8 ц/га получена в 2006 г. в Республике Татарстан.

Родословная: инд. о. из гибридной популяции, созданной от скрещивания селекционных линий (550/93 х 368/91) (<https://agroinfo.com/posevnaya/pshenica-myagkaya-yarovaya-margarita/>; http://www.tatsemena.ru/page/show/yarovaya_pshenica_margarita).

2.3 Агрометеорологические условия в год проведения исследований

Продуктивность яровой пшеницы складывается под воздействием имеющихся погодных условий. Совместное воздействие агрометеорологических факторов оказывает значительное влияние на растения яровой пшеницы, воздействуя на физиологические процессы в растении и на восприимчивость его к вредителям и болезням.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2016 года складывались следующим образом (рис. 1):

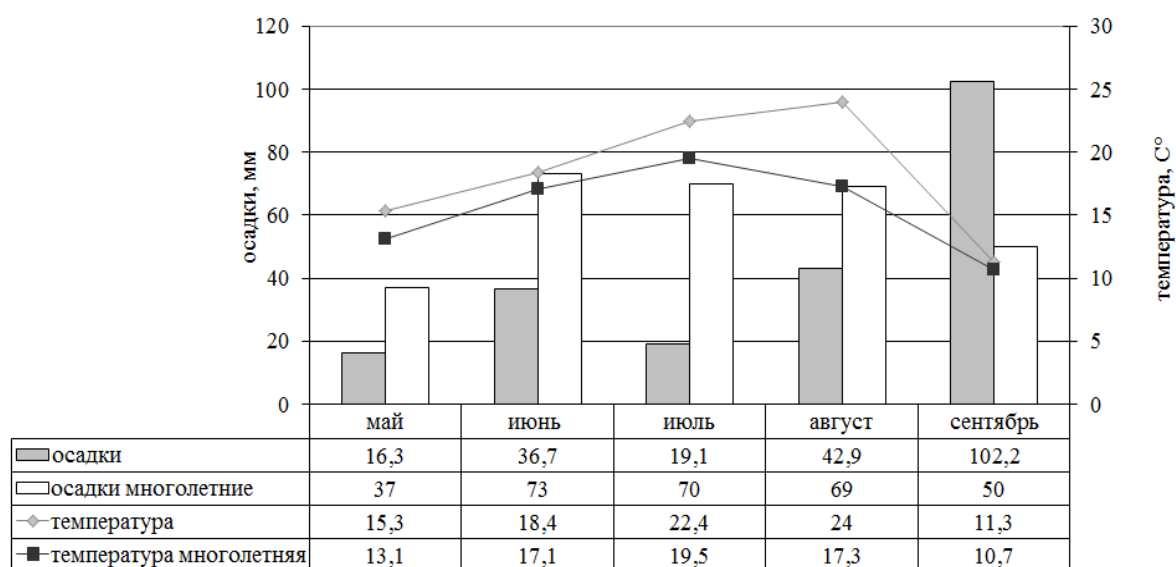


Рис. 1 – Агроклиматические условия вегетационного периода 2016 года

Условия вегетации 2016 года отличались острозасушливыми условиями в период май-июль. Такие условия оказали негативное влияние на формирование урожая яровой пшеницы.

2.4 Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в 2016 году на опытных полях кафедры Общего земледелия, защиты растений и селекции Казанского ГАУ.

Общая площадь делянки – 20 м², повторность – четырехкратная, размещение делянок последовательное. Норма высева – 5 млн.в.с./га. Агротехнология возделывания яровой пшеницы – общепринятая для зоны. Опрыскивание проводилось в фазу колошения. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Опрыскивание проводилось ручным опрыскивателем со стандартным щелевым наконечником. Предшественник – озимая пшеница. Посев осуществляли 13 мая сеялкой СН-16. Уборка проводилась 10 августа комбайном Samro 2010.

Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая. Агрохимические показатели почвы опытных участков – содержание гумуса 3,2%, подвижного фосфора – 152 мг/кг, обменного калия – 170 мг/кг, рН солевой вытяжки – 5,7.

Как можно отметить, содержание гумуса в почве невысокое, реакция среды слабокислая. Почва хорошо обеспечена обменным калием и имеет повышенное содержание подвижного фосфора.

Агрохимические анализы почв выполнены в ФГУ ЦАС «Татарская» и на кафедре агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ.

Схема опыта. Оценка эффективности Нимазадира на яровой пшенице

Фактор А: сорт

1. Экада 66
2. Маргарита

Фактор В: обработки Нимазадиром

1. Контроль
2. Нимазадир 0,5 л/га
3. Нимазадир 1,0 л/га
4. Нимазадир 1,2 л/га

В опытах проводились следующие учеты, анализы и наблюдения:

1. Определение вредителей проводили визуально с применением соответствующих методических материалов.

2. Учет вредителей проводили по методикам ВИЗР.

3. Расчет биологической эффективности по принятым методикам (формуле Аббота, с поправками на естественную гибель и др.).

4. Наблюдения за развитием растений проводились по методикам Госсортоиспытания.

5. Фенологические наблюдения за развитием растений по общепринятой методике. Одновременно проводились биометрические измерения.

6. Урожайность семян культур учитывали путём поделяночного обмолота комбайном Сампо. Урожай семян пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту.

7. Структуру урожая определяли по пробным снопам, взятым с постоянных площадок каждой делянки в трех местах по 0,33 м². Массу 1000 зерен определяли по ГОСТу – 12042-80

8. Статистическая обработка по общепринятым методикам (Доспехов, 1985).

9. Расчет экономической эффективности по методике СибНИИСХ.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Результаты опытов с биоинсектицидом

3.1.1 Численность основных видов вредителей колоса на яровой пшенице

Яровая пшеница поражается вредителями в течение всего периода вегетации. В ходе опытов мы изучали таких вредителей как, хлебный жук-кузья, пшеничный трипс, обыкновенная злаковая тля и большая злаковая тля, которые повреждают колос во время его налива, влияя на продуктивность культуры.

Результаты учетов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели численности вредителей на яровой пшенице при применении Нимазадира, 2016 г.

Вариант	Фаза конец цветения – молочная спелость					
	Хлебный жук Кузька – <i>Anisoplia austriaca</i> , шт./кв.м	Пшеничный трипс– <i>Haplotrips tritici</i> , шт./колос		Обыкновенная злаковая тля – <i>Shisaphis graminum</i> , шт./колос		Большая злаковая тля – <i>Sitobion avenae</i> , шт./колос
		имаго	личинка	крылатые самки	бескрылые самки	
Экада 66						
Контроль	0,4	0,2	3,2	0,4	0,1	0,6
Нимазадир, 0,5 л/га	0,3	0,2	2,6	0	0	0,2
Нимазадир, 1,0 л/га	0,3	0,2	1,8	0	0	0,1
Нимазадир, 1,2 л/га	0,2	0,1	1,6	0	0	0,1
Маргарита						
Контроль	0,3	0,3	3,8	0,04	0,2	1,1
Нимазадир, 0,5 л/га	0,2	0,2	2,7	0	0,2	0,2
Нимазадир, 1,0 л/га	0,2	0,2	2,5	0	0,04	0,1
Нимазадир, 1,2 л/га	0,1	0,1	2,2	0	0	0,04

В ходе исследования нами было установлено, что на сорте Маргарита количество пшеничных трипсов и больших и обыкновенных злаковых тлей несколько больше, чем на сорте Экада 66. Наибольший эффект от

применения препарата Нимазадир на яровой пшенице сорта Экада 66 проявляется против обыкновенных злаковых тлей, снижая их количество до 0. Несколько меньший эффект был против большой злаковой тли и пшеничного трипса.

На сорте Маргарита прослеживалась такая же тенденция.

3.1.2 Биологическая эффективность применения биопрепарата

Нимазадир против вредителей

В таблице 4 приведены данные о биологической эффективности применения биопрепарата Нимазадир.

Таблица 4

Биологическая эффективность применения биопрепарата Нимазадир против вредителей колоса яровой пшеницы, 2016

Вариант	Фаза конец цветения – молочная спелость					
	Хлебный жук Кузька – <i>Anisoplia austriaca</i> , шт./кв.м	Пшеничный трипс– <i>Haplotrips tritici</i> , шт./колос		Обыкновенная злаковая тля – <i>Shisaphis graminum</i> , шт./колос		Большая злаковая тля – <i>Sitobion avenae</i> , шт./колос
		имаго	личинка,	крылатые самки	бескрылые самки	
Экада 66						
Нимазадир, 0,5 л/га	25,0	0	18,8	100	100	66,7
Нимазадир, 1,0 л/га	25,0	0	43,8	100	100	83,3
Нимазадир, 1,2 л/га	50,0	50,0	50,0	100	100	83,3
Маргарита						
Нимазадир, 0,5 л/га	33,3	33,3	29,0	100	0	81,8
Нимазадир, 1,0 л/га	33,3	33,3	34,0	100	80,0	91,0
Нимазадир, 1,2 л/га	66,6	66,6	42,0	100	100	96,4

Результаты оценки показали, что биопрепарат Нимазадир (особенно в дозе 1,2 л/га) обладает очень высокой биологической эффективностью в отношении тлей (БЭ= 83,3-100%), несколько слабее в отношении трипса (БЭ=42-50%) и жука кузьки (БЭ=50-66,6%).

3.1.3 Фенологические наблюдения.

Важной биологической характеристикой растений являются особенности их вегетационного периода, они определяют какие сорта годны

для выращивания в той или иной климатической зоне и показывают их хозяйственную ценность.

Вегетационный период, по мнению Н.И. Вавилова (1987 г.) является мощным средством приспособления растений к условиям окружающей среды. Тесно связаны с продолжительностью развития и роста растений многие признаки и свойства сорта и в конечном счёте – его урожайность.

**Сроки наступления фенологических фаз растений
яровой пшеницы (2016 г.).**

28.05.16 пара листьев и начало кущения

09.06.16 Полное кущение

25.06.16 выход в трубку

29.06.16 колошение

04.07.16 фаза полное цветение

07.07.16 конец цветения

11.07.16 начало молочной спелости

15.07.16 Фаза молочно-восковой спелости

11.08.16 уборочная полная спелость

В 2016 году посев был выполнен 13 мая в хорошо прогретую почву, всходы появились на 7 день. Период от всходов до кущения (таблица) у обоих сортов составил 20 дней.

Как отмечалось выше весь май, июнь и июль погода была жаркой и засушливой, тенденция сохранилась и в августе, что негативно отразилось на наливе зерна и продуктивности сортов мягкой яровой пшеницы.

Длина вегетационного периода в 2016 году у обоих сортов была одинаковой.

3.1.4 Рост и развитие растений

Продуктивность яровой пшеницы зависит от развития её корней и глубины их проникновения в почву. Большое значение в формировании урожайности культуры играют и надземные органы растений – это стебли,

листья и колосья. Так в таблице 5 можно увидеть, как на эти показатели влияет применение биоинсектицида Нимазадир.

Таблица 5

Длина растений при применении биоинсектицида на яровой пшенице, 2016 г

Вариант	Фаза полной спелости		
	Средняя длина 1 корня, см	Средняя длина 1 стебля с листьями, см	Средняя длина 1 колоса, см
Экада 66			
Контроль	7,1	67,3	7,1
Нимазадир 0,5 л/га	8,6	68,1	7,1
Нимазадир 1,0 л/га	8,6	73,1	8,5
Нимазадир 1,2 л/га	8,7	73,2	8,5
Маргарита			
Контроль	7,1	56,6	6,2
Нимазадир 0,5 л/га	10,3	59,5	7,1
Нимазадир 1,0 л/га	10,3	60,4	7,1
Нимазадир 1,2 л/га	10,8	63,8	7,6

Наибольшая длина корневой системы была у сорта Маргарита. При этом у обоих изучаемых сортов длина корней увеличивалась при использовании биоинсектицида. Наибольшая длина стебля и колоса, напротив отмечалась у сорта Экада 66. При этом у данных сортов стебли и колосья были длиннее на тех вариантах, где применяли Нимазадир. Таким образом, можно отметить, что биоинсектицид не оказывает тормозящего воздействия на рост и развитие растений. Возможно это связано с тем, что он способствует укреплению растений и стимуляции выработки хлорофилла.

Накопление сухого вещества является важным показателем фотосинтетической деятельности посевов. Получить высокий урожай яровой пшеницы реально лишь при хорошем развитии её корневой системы. Данные по сухой массе частей растений пшеницы приведены в таблице 6.

Таблица 6

Сухая масса растений при применении биоинсектицида на яровой пшенице, 2016 г

Вариант	Фаза молочной спелости			Фаза полной спелости		
	Средняя масса 1 корня, г	Средняя масса 1 стебля с листьями, г	Средняя масса 1 колоса, г	Средняя масса 1 корня, г	Средняя масса 1 стебля с листьями, г	Средняя масса 1 колоса, г
Экада 66						
Контроль	0,3	1,4	0,6	0,8	0,8	1,1
Нимазадир 0,5 л/га	0,4	1,7	0,9	0,8	0,8	1,2
Нимазадир 1,0 л/га	0,3	1,8	1,0	1,4	1,4	1,6
Нимазадир 1,2 л/га	0,4	1,9	1,2	1,5	1,4	1,8
Маргарита						
Контроль	0,3	1,6	0,6	1,0	0,9	1,1
Нимазадир 0,5 л/га	0,3	1,7	0,9	1,5	0,9	1,3
Нимазадир 1,0 л/га	0,3	1,7	1,0	1,5	0,9	1,3
Нимазадир 1,2 л/га	0,4	1,8	1,4	1,5	1,2	1,5

Сухая масса корней у обоих сортов в фазу молочной спелости была примерно одинаковой и несколько больше она была на тех вариантах, где применяли Нимазадир с концентрацией 1,2 л/га. В фазу полной спелости прослеживалась та же закономерность по этому показателю.

Сухая масса стеблей с листьями также у обоих сортов в обе фазы вегетации была больше на вариантах с использованием биоинсектицида и наибольшей она была на варианте с концентрацией Нимазадира 1,2 л/га. По сухой массе колоса прослеживается та же закономерность, что и по предыдущим показателям.

3.1.5 Фотосинтетическая деятельность растений

На урожайность сортов пшеницы в значительной степени влияет площадь флагового листа растений и продолжительность его деятельности.

В таблице 7 представлена площадь листовой поверхности растений мягкой яровой пшеницы.

Таблица 7

Площадь флагового листа яровой пшеницы в фазу молочной спелости после опрыскивания растений биоинсектицидом, тыс. м²/га, 2016 г.

Вариант опыта	Площадь листьев, тыс. м ² /га
Экада 66	
Контроль	5,8
Нимазадир 0,5 л/га	7,3
Нимазадир 1,0 л/га	7,4
Нимазадир 1,2 л/га	8,4
Маргарита	
Контроль	4,6
Нимазадир 0,5 л/га	7,6
Нимазадир 1,0 л/га	7,8
Нимазадир 1,2 л/га	7,9

По данным таблицы у обоих сортов на обработанных вариантах площадь поверхности флагового листа возрастала по сравнению с контролем, видимо, это связано с уменьшением числа вредных насекомых, которые повреждают и листья. Наибольшая площадь флагового листа была у сорта Экада 66 при обработке Нимазадиром 1,2 л/га и составила 8,4 тыс.м²/га.

3.1.6 Урожайность и структура урожая

Урожайность яровой пшеницы при применении Нимазадира представлена в таблице 8.

Таблица 8

Урожайность яровой пшеницы при применении Нимазадира, т/га, 2016 г

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Экада 66			
Контроль	2.42		
Нимазадир, 0,5 л/га	2.66	0.24	10.1
Нимазадир, 1,0 л/га	2.81	0.39	16.3
Нимазадир, 1,2 л/га	3.07	0.65	26.7
Маргарита			
Контроль	2.16		
Нимазадир, 0,5 л/га	2.51	0.35	16.3
Нимазадир, 1,0 л/га	2.51	0.35	16.3
Нимазадир, 1,2 л/га	2.86	0.70	32.6
НСР _{05AB}	0,296		

Результаты определения показывают, что применение Нимазадира во всех дозах повышает урожайность. Максимальный прирост урожайности на обоих изучаемых сортах был при применении нормы расхода 1,2 л/га.

Полученные результаты, по массе тысячи семян, приведены в таблице 9.

Таблица 9

Масса 1000 зерен при применении Нимазадира, г, 2016 г.

Вариант	Экада 66	Маргарита
Контроль	35,7	36,9
Нимазидир, 0,5 л/га	37,2	40,4
Нимазидир, 1,0 л/га	37,6	41,1
Нимазидир, 1,2 л/га	37,7	41,3

Анализ структуры урожая показал, что прирост урожайности был обеспечен за счет резкого увеличения массы 1000 семян.

По всей видимости, эффективный контроль тлей и трипсов в вариантах с Нимазидиром привел к росту крупности семян.

В заключение приводим данные таблицы 10, показывающие структуру урожая сортов яровой пшеницы.

Таблица 10

Влияние биоинсектицида на структуру урожая яровой пшеницы, (2016 г)

Вариант	Число растений к уборке на 1 м ²	Продук- тивное кущение	В колосе	
			Число зёрен	Масса зёрен, г
Экада 66				
Контроль	437	1,01	26,3	0,94
Нимазадир 0,5 л/га	453	1,02	30,6	1,14
Нимазадир 1,0 л/га	438	1,02	33,5	1,26
Нимазадир 1,2 л/га	468	1,02	33,9	1,28
Маргарита				
Контроль	424	1,02	21,9	0,81
Нимазадир 0,5 л/га	453	1,02	27,0	1,09
Нимазадир 1,0 л/га	434	1,03	27,0	1,11
Нимазадир 1,2 л/га	455	1,03	29,5	1,22

Наибольшей густотой растений к уборке отличился сорт Экада 66, при этом при применении Нимазадира увеличилось число и масса зерен у обоих сортов. Максимальные величины данных показателей были достигнуты при увеличении концентрации препарата.

3.1.7 Экономическая эффективность

Объем производства сельскохозяйственной продукции, в том числе зерна, является одним из основных показателей, характеризующих деятельность сельскохозяйственных предприятий. От его величины зависят объем реализации продукции, уровень ее себестоимости, сумма прибыли, уровень рентабельности, финансовое положение предприятия, его платежеспособность и другие экономические показатели. Эффективность сельскохозяйственного производства - сложная экономическая категория. В ней отражается одна из важнейших сторон производства - результативность. При характеристике конечного результата важно определить экономическую эффективность, осуществляемых приёмов. Эффективность сельскохозяйственного производства - результативность финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта в сельском хозяйстве, способность обеспечивать достижение высоких показателей производительности, экономичности, доходности, качества продукции. Критерием данного вида эффективности является максимальное получение сельскохозяйственной продукции при наименьших затратах живого и овеществленного труда. Эффективность сельскохозяйственного производства измеряется с помощью системы показателей: производительность труда, фондоотдача, себестоимость, рентабельность, урожайность сельскохозяйственных культур и т.д. Эффективность можно определить, как отношение между результатом и затратами на этот результат. Экономическая эффективность используется для оценки результативности всего общественного производства. С точки зрения всего народного хозяйства, эффективным будет считаться такое состояние, когда наиболее полно удовлетворены потребности всех членов общества при данных ограниченных ресурсах. (Борисова, 2012).

Рассчитанная нами экономическая эффективность применения биоинсектицида Нимазадир представлена в таблице 11.

Таблица 11

Экономическая эффективность применения биоинсектицида Нимазадир на
яровой пшенице, 2016 г

Культура	Урожайность, т/га	СВП, тыс.руб./га	ПЗ, тыс.руб./га	В т.ч. на препараты, руб.	Себестоимость, тыс.руб./т	Чистый доход, тыс.руб./га	Уровень рентабельности, %
Экада 66							
Контроль	2,42	21,8	10,94	0,0	4,5	10,8	99,1
Нимазадир 0.5 л/га	2,66	23,9	11,47	100,0	4,3	12,5	108,7
Нимазадир 1.0 л/га	2,81	25,3	11,94	200,0	4,2	13,4	111,8
Нимазадир 1.2 л/га	3,07	27,6	12,16	241,0	4,0	15,5	127,2
Маргарита							
Контроль	2,16	19,4	11,51	0,0	5,3	7,9	68,9
Нимазадир 0.5 л/га	2,51	22,6	11,94	100,0	4,8	10,7	89,2
Нимазадир 1.0 л/га	2,51	22,6	12,51	200,0	5,0	10,1	80,6
Нимазадир 1.2 л/га	2,86	25,7	12,74	241,0	4,5	13,0	102,0

Для оценки эффективности возделывания сортов яровой пшеницы при применении биоинсектицида Нимазадир с различными нормами расхода определяли экономическую эффективность производства сельскохозяйственной продукции. Анализ экономических показателей проведённых исследований строился на основе технологических карт по возделыванию сельскохозяйственных культур. В расчетах цену реализации яровой пшеницы брали 9000 рублей за одну тонну зерна. Как видно из таблицы 11, при применении Нимазадира на различных сортах яровой пшеницы с нормой расхода 1,2 л/га получена самая низкая себестоимость зерна яровой пшеницы и самый высокий условный чистый доход на гектар посева разных сортов.

Лучшие экономические показатели были при возделывании сорта яровой пшеницы Экада 66 при использовании Нимазадира с нормой расхода 1,2 л/га. Уровень рентабельности её возделывания составил 127,2 %, что на 28 % больше по сравнению с контролем.

Таким образом, улучшение экономических показателей при производстве зерна различных сортов яровой пшеницы на серой лесной, среднесуглинистой почве в Предкамье РТ возможно при применении опрыскивания растений биоинсектицидом Нимазадир особенно с нормой расхода его 1,2 л/га.

IV. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Под химизацией сельского хозяйства понимают научно обоснованную систему мероприятий по увеличению или восполнению естественного плодородия земель путем применения химических удобрений, а также по борьбе с вредителями и болезнями с помощью пестицидов.

Необходимость применения химических средств борьбы с болезнями, вредителями растений и сорняками определяется значительным ущербом, причиняемым ими сельскому хозяйству. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), потенциальные потери урожая от вредителей составляют 13,8%, от болезней — 11,6%, от сорняков — 9,5%.

В настоящее время в сельском хозяйстве для борьбы с болезнями и вредителями растений используют целый комплекс мероприятий: агротехнические приемы, выведение устойчивых к вредителям и болезням сортов (в том числе генетически модифицированных), использование биологических, химических и других методов, прямо или опосредованно влияющих на вредителей культурных растений.

Побочными негативными последствиями применения химических препаратов являются загрязнение окружающей среды и причинение вреда здоровью человека, лесной растительности, дикому животному миру, рыбным запасам. Обладая биологической активностью, пестициды вызывают гибель не только вредных, но и полезных организмов. Поэтому в настоящее время уделяется большое внимание созданию препаратов избирательного действия, направленных только против вредных организмов. Действие этих препаратов основывается на биохимических различиях организмов. Однако в настоящее время основным мероприятием, предупреждающим вредное воздействие пестицидов на объекты окружающей среды, является строгий контроль за их использованием и накоплением в различных объектах, а

также соблюдение требований по технике безопасности при производстве, хранении, транспортировке и применении пестицидов.

Основным требованием, предъявляемым к химическим препаратам, является их малая токсичность для теплокровных животных и человека. Каждый новый препарат, предлагаемый для борьбы с вредителями и болезнями растений, предварительно всесторонне изучается в опытах на лабораторных животных, и на основании полученных результатов органы здравоохранения принимают решение о возможности применения данного ядохимиката.

В настоящее время интенсивно ведутся работы по созданию пестицидов, удовлетворяющих высоким требованиям к современным препаратам. Работы по изысканию эффективных пестицидов проводятся по следующим основным направлениям: 1) изучение пестицидных свойств веществ биологического происхождения; 2) сплошной скрининг (испытание) новых синтезированных соединений; 3) моделирование природных соединений; 4) аналоговый синтез с учетом пестицидных свойств уже известных активных веществ; 5) изучение метаболизма и механизма действия органических соединений различных классов; 6) изучение действия органических соединений различных классов на ферментные системы вредных и полезных организмов и выбор веществ с определенной избирательностью действия.

Кроме химических средств защиты растений в последнее время во многих развитых странах значительно расширилось применение биологических средств борьбы с вредителями и болезнями растений: биологических, биофизических, генетических и других.

Один из биологических методов борьбы с вредителями и болезнями растений основан на использовании бактериальных препаратов, вызывающих массовые заболевания и гибель вредных организмов. Внесенные бактерии становятся сочленами биоценоза и в течение нескольких лет или месяцев ограничивают численность вредного вида, при этом не причиняется ущерб

остальным живым организмам и не загрязняется окружающая среда. Наиболее широко используются трихограмма, псевдофикус, мушка фитомиза, энтобактерин, дендробациллин. Кроме бактериальных применяются также вирусные препараты.

Биологический метод защиты может дополнять химический, что особенно важно, поскольку примерно 300 видов насекомых в настоящее время уже выработали устойчивость к инсектицидам. Сейчас уже известно свыше 400 вирусов, насекомых и клещей, которые способны вызывать массовые эпидемии среди чрезмерно разросшихся популяций насекомых.

В последнее время ведутся работы по созданию аттрактантов, с помощью которых вредных насекомых привлекают на ограниченную площадь и уничтожают, а также разрабатываются методы биологического контроля, включающие стерилизацию вредителей или задержку развития молоди некоторых насекомых. Весьма перспективным представляется также выведение сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к вредителям и болезням. Так, при помощи биотехнологии, путем замены в молекуле ДНК одного или нескольких генов были выведены трансгенные растения — кукуруза, соя, картофель, хлопок, томат и другие, которые отличаются устойчивостью к определённым сельскохозяйственным вредителям и болезням. Однако доля трансгенных продуктов по сравнению с традиционными пока ничтожно мала.

Кроме пестицидов, к агрохимикатам, способным оказывать негативное воздействие на окружающую среду, относятся минеральные удобрения. Однако данное явление наблюдается только при несоблюдении научно обоснованных принципов и приемов работы с удобрениями, то есть при нарушении правил их производства, транспортировки, хранения и применения. В профилактике загрязнения окружающей среды большое значение имеют рациональные технологии применения удобрений — правильный выбор дозы, сроки и способы внесения, способы регулирования процессов нитрификации, использование высококонцентрированных

удобрений с малым количеством балластных веществ, гранулирование и капсулирование удобрений. Поскольку значительная часть потерь активных элементов удобрений связана с эрозионными процессами, то борьба с эрозией почв является также эффективным методом охраны окружающей среды от загрязнения (http://scibook.net/uchebniki-ekologii_1295/zaschita-okrujayuschey-sredyi-pri-himizatsii-50814.html).

V. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Проведенные исследования позволяют сделать следующие предварительные выводы:

1. биопрепарат Нимазадир (особенно в дозе 1,2 л/га) обладает очень высокой биологической эффективностью в отношении тлей (БЭ = 83,3-100%), несколько слабее в отношении трипса (БЭ = 42-50%) и жука кузьки (БЭ = 50-66 %).

2. биоинсектицид не оказывает тормозящего воздействия на рост и развитие растений. Возможно это связано с тем, что он способствует укреплению растений и стимуляции выработки хлорофилла.

3. применение Нимазадира во всех дозах повышает урожайность яровой пшеницы. Максимальный прирост урожайности на обоих изучаемых сортах был при применении нормы расхода 1,2 л/га. Прирост урожайности был обеспечен за счет резкого увеличения массы 1000 семян.

4. улучшение экономических показателей при производстве зерна различных сортов яровой пшеницы в Предкамье РТ возможно при применении опрыскивания растений биоинсектицидом Нимазадир особенно с нормой расхода его 1,2 л/га.

Рекомендации производству.

По результатам наших исследований на серой лесной, среднесуглинистой почве в Предкамье РТ лучшую урожайность, хороший уровень рентабельности даёт сорт яровой пшеницы Экада 66 при использовании Нимазадира с нормой расхода 1,2 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдиев А.Ю. Агротехнические особенности возделывания яровой пшеницы в Курской области. Достижения науки и техники АПК, №10-2006. – стр. 9-10.
2. Бей-Биенко Г.Я., Вишнякова В.Н., Данциг Е.М., Дербенева Н.Н. и др. Насекомые и клещи — вредители сельскохозяйственных культур. - Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1972 - 323 с. (1 том Насекомые с неполным превращением).
3. Беляев И.М. Вредители зерновых культур. - М.: Колос, 1974. - 284 с.
4. Борисова Е.Е. Экономическая и энергетическая эффективность производства зерна яровой пшеницы по различным предшественникам на светло-серых лесных почвах Волго-Вятского региона. Вестник НГИЭИ, 2012. – стр. 13-20.
5. Бурлака Г.А., Жичкина Л.Н. Динамика численности фитофагов хищников в агроценозах пшеницы. – ООО «Издательство Агрорус», АГРО 21, 2008, № 7–9. Стр.10-11.
6. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М: “Наука”, 1987. – С.97-100.
7. Великань В.С., Голуб В.Б., Гурьева Е.Л. и др.; Определитель вредных и полезных насекомых и клещей технических культур в СССР - Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1981. - 272 с.
8. Володичев М.А. Защита зерновых культур от вредителей - М: Росагропромиздат, 1990. - 173с.
9. Володичев, М. А. Защита зерновых культур от вредителей / М. А. Володичев. - М: Россельхозиздат, 1990. - 176 с.
10. Вредители зерновых колосовых культур. / Под редакцией В.Н. Орлова - М.: Печатный Город, 2006. - 104 стр.
11. Дробязко Р.В. Биоценотический подход в регуляции численности сосущих фитофагов озимой пшеницы в центральной зоне Краснодарского края. // Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. - Краснодар, 2003. - 22 с.
12. Дубоносов Т.С., Панарин И.В. К вопросу о создании инфекционного фона вирусных болезней озимой пшеницы. Сборник научных трудов. // Защита растений. Выпуск VII. - Краснодар: КНИИСХ, 1974. - С. 79 - 84.
13. Дубоносов Т.С., Панарин И.В., Каневчева И.С. Вирусные болезни злаков. - М.: Колос, 1975.- 120 с.
14. Емельянов Н.А., Еськов И.Д., Якушев Б.С. Новый способ защиты посевов пшеницы от комплекса вредителей. / Материалы 3-й Всеросс.

- конфер. по агротехническому методу защиты растений от вредных организмов, Краснодар, 14-18.06.2005. - Краснодар, 2005 С. 141-143.
15. Иванкова Е. А. Биология развития и вредоносность пшеничного трипса (*haplothrips trttici kurd*) в Нижнем Поволжье. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, № 1(5), 2007. – стр. 32-35.
16. Иллюстрированный атлас по защите сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей. Бэрбель Шёбер-Бутин, Фолькер Гарбе, Герхард Бартельс – Изд-во Контэнт, 1999, 231 с.
17. Миноранский В.А. Защита орошаемых полевых культур от вредителей. - М.: Агропромиздат, 1989. - 205 с.
18. Сборник статей международной исследовательской организации "Cognitio" по материалам III международной научно-практической конференции: «Актуальные проблемы науки XXI века» г. Москва: сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – С-П. : Международная исследовательская организация "Cognitio", 2015. – 152с.
19. Танский. В.И. О некоторых особенностях фауны трипсов (Thysonoptera) как составного элемента степных биоценозов пшеничного поля / В.И Танский // Тр. ВЭО: т. 50. - М., 1965. - С. 67-72.
20. Тряпицын В.А., Шапиро В.А., Щепетильников В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур. - Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1982. - 256 с.
21. Фисечко Р.Н., Поскольный Н.Н. Влияние сортов и средств химизации на вредителей яровой пшеницы в условиях лесостепи Приобья. Защита и карантин растений. 2011. – Стр. 26-27.
22. Шуровенков Ю.Б. Биологические особенности пшеничного трипса как основа системы защитных мероприятий против вредителя на посевах пшеницы в европейской части СССР / Ю.Б. Шуровенков //Труды ВНИИЗР: т.24. - Воронеж: ВНИИЗР, 1976. - С. 34-56.
23. Maksimov I. V. Plant growth promoting bacteria in regulation of plant resistance to stress factors / I. V. Maksimov et. al. // Russian Journal of Plant Physiology. - 2015. - V. 62. - P. 715–726.
24. Moran P. J. Gene expression profiling of Arabidopsis thaliana in compatible plantaphid interactions / P. J. Moran et. al. // Archives of Insect Biochemistry and Physiology. - 2002. - V. 51. - P. 182–203.
25. Мигулин А.А., Осмоловский Г.Е., Литвинов Б.М., Покозий И.Т., Поспелов С.М. Сельскохозяйственная энтомология. - М, Колос, 1976. - 448 с.

26. Pangesti N. Two-way plant-mediated interactions between root-associated microbes and insects: from ecology to mechanisms / N. Pangesti et. al. // Front. Plant Sci. 2013. - V. 4. - 414. doi:10.3389/fpls. 2013.00414.
27. Schmelzer K., Spaar D. Pflanzliche Virologie. - Berlin: Akademie-Verlag, 1977. - Bd. 2 - 62 S.
28. <http://blagodatmir.ru/good12009>.
29. http://scibook.net/uchebniki-ekologii_1295/zaschita-okrujayuschey-sredy-pri-himizatsii-50814.html
30. <http://www.tatniva.ru/nauka/laboratorija-selektsii-ozimoyj-pshenitsy/jarovaya-mjagkaja-pshenitsa-ekada-66/>
31. http://www.tatsemena.ru/page/show/yarovaya_pshenica_margarita
32. <https://agroinfo.com/posevnaya/pshenica-myagkaya-yarovaya-margarita/>
33. <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/yarovaya-pshenitsa-opisanie-osobennosti-vozdelyvaniya-sorta-i-uborka/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Дисперсионный анализ двухфакторного опыта

Фактор А	Фактор В	Повторения			
		1	2	3	4
Экада 66	Контроль	2,42	2,68	2,15	2,47
	Нимазадир 0,5 л/га	2,66	2,49	2,89	2,29
	Нимазадир 1,0 л/га	2,81	2,33	2,97	2,66
	Нимазадир 1,2 л/га	3,07	3,04	3,46	3,34
Маргарита	Контроль	2,16	1,97	2,42	2,2
	Нимазадир 0,5 л/га	2,51	2,5	2,59	2,58
	Нимазадир 1,0 л/га	2,51	2,47	2,94	2,33
	Нимазадир 1,2 л/га	2,86	2,42	2,49	2,55

Результаты анализа в Однофакторной интерпретации						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	2,43000007	0,04753333	0,21802139	0,10901	4,48603678
2	4	2,58249998	0,0648917	0,25473848	0,12737	4,93201303
3	4	2,69250011	0,07442502	0,27280951	0,1364	5,06610012
4	4	3,22749996	0,04222501	0,20548725	0,10274	3,18338108
5	4	2,1875	0,03409167	0,1846393	0,09232	4,2203269
6	4	2,54500008	0,00216666	0,04654742	0,02327	0,91448766
7	4	2,5625	0,06929169	0,26323316	0,13162	5,13625669
8	4	2,57999992	0,03766664	0,19407895	0,09704	3,76122022
По опыту	32	2,60093737	0,1142864	0,3380627	0,05976	2,29769492

Источ. вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	3,5428674	31				100
Повторений	0,2782846	3				7,85478449
Вариантов	2,4259965	7	0,34657094	8,6788826	2,5	68,4755173
Случайное	0,838586	21	0,03993267			23,6697006

Ош.ср.=	0,0999158	Точ.опыта%>=	3,84153032	Ош.разности=	0,14088129
Кр.Стьюдента=	2,0999999	НСР=	0,29585066		

Результаты ДвухФакторного Дисперсионного Анализа						
Источ. вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Фактор А	0,5591736	1	0,55917358	14,0029106	4,3	15,7830791
Фактор В	1,4332886	3	0,47776285	11,9642105	3,1	40,4556084
Взаимодействие АВ	0,4335344	3	0,14451146	3,61887813	3,1	12,2368221