

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ЗЕРНА И ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЗА СЧЕТ НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА

**Логинова К.Н., Енбахтова И.Д.
Научный руководитель - Кимм А.А., педагог доп. образования**

Красноярская краевая станция юннатов

Цель работы: Оценка фунгицидной активности протравителей зерна в отношении возбудителей внутренней инфекции.

Задачи:

1. Проанализировать эпифитотийную обстановку в Красноярском крае по корневым гнилям пользуясь литературными данными.
2. Выявить зараженность яровой пшеницы «черным зародышем».
3. Выявить основных возбудителей внутренней инфекции зерна.
4. Определить уровень эффективности применения средств защиты растений (фунгицидов) в отношении выделенных патогенов .
5. Оценить фитотоксичность наночастиц гидроксида железа и их влияние на фунгицидные свойства протравителей зерна

Визуальная фитозэкспертиза на зараженность яровой пшеницы «черным зародышем» не выявила существенных различий между вариантами. В контроле этот симптом наблюдался у 7% семян, в вариантах Ламадор и Раксил снижался до 4-5%. В то же время у протравленных семян отмечено некоторое повышение числа некондиционных зерен (7 и 9 % у Ламадора и Раксила соответственно против 5% контроля). Это явление может быть следствием фитотоксичности данных фунгицидов и является нежелательным, поскольку некондиционные семена дают ослабленные проростки более восприимчивые к болезням.

«Черный зародыш» является симптомом сильного поражения зерновки возбудителями корневых гнилей р. *Alternaria* и *Bipolaris*. Корневые гнили являются широко распространёнными и наиболее вредоносными из болезней зерновых. За последние 5 лет ежегодный недобор урожая в крае от них составляет 5,9% на пшенице и 16,1% на ячмене. Корневые гнили не только приводят к недобору урожая, но и снижают содержание клейковины в зерне, так как ухудшают отток метаболитов из вегетативных органов в зерновку и они остаются в соломе. Грибы, вызывающие корневые гнили, сохраняются не только на семенах, но и в почве в течение длительного времени и способны поражать растения в течение всей вегетации .

Среди внутренней инфекции нами выявлены преимущественно *Alternaria*, *Bipolaris* и *Fusarium* встречаются реже .

По данным ГНУ КНИИСХ СО Россельхозакадемии в 2008 г. также отмечаются гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, сапрофитные заболевания: альтернариоз и плесневение семян, а также бактериоз. Средний процент поражения семян зерновых культур этими заболеваниями в крае составляет 53%. По нашим данным зараженность непотравленных семян урожая 2010 г. составила 86.7%, что полностью оправдывает применение химических средств защиты растений (порог вредоносности при котором необходимо протравливать семена – 15%. Если в 2008 г. преобладала гельминтоспориозная корневая гниль, то урожай 2010 г. пострадал от

альтернариоза, зараженность которым составила 80,8% от числа инфицированных зерен.

Протравители Ламадор, и Виал траст достоверно снижают зараженность зерна корневыми гнилями до 30%, они наиболее эффективны против альтернариозов. На фузариозных и гельментоспориозных зернах они не показали различий с контролем.. По эффективности I место занимает Раксил, который показал 100% результат (рис.1).

Эксперимент с частицами наножелеза и наночастицами, допированными алюминием показал, что использованные концентрации этих препаратов (50 и 25%) не оказывают токсического действия на растения кресс-салата (статистически значимых различий по всхожести и длине проростков между контролем и вариантами не отмечено ($p=0,172$)).

По сравнению с контролем препараты наножелеза оказали статистически достоверное ($p<0,001$) влияние на эффективность фунгицидов. Они усилили действие фунгицидов, вследствие чего степень прорастания конидий *Bipolaris* значительно снизилось (рис 1) . Влияние наночастиц железа и наночастиц железа , допированных алюминием, на морфологию конидий и гиф патогена не выявлено, это косвенно указывает на отсутствие токсичности наночастиц. Мы предполагаем что повышение эффективности фунгицидов обусловлено высокой сорбционной способностью наночастиц , которые притягиваются к поверхности конидий и гиф и сорбируют на себе молекулы фунгицида тем самым повышая его концентрацию . Отмечено что сорбция происходит преимущественно на молодых гифах , что может быть связано с химическими особенностями клеточной стенки .

После трех суток мы провели повторный анализ для выявления динамики роста патогена . Оказалось, что даже устойчивые к действию фунгицида генетические формы патогенов под действием наночастиц погибли (рис .3). Данный эффект особенно характерен для наночастиц железа, допированных алюминием.

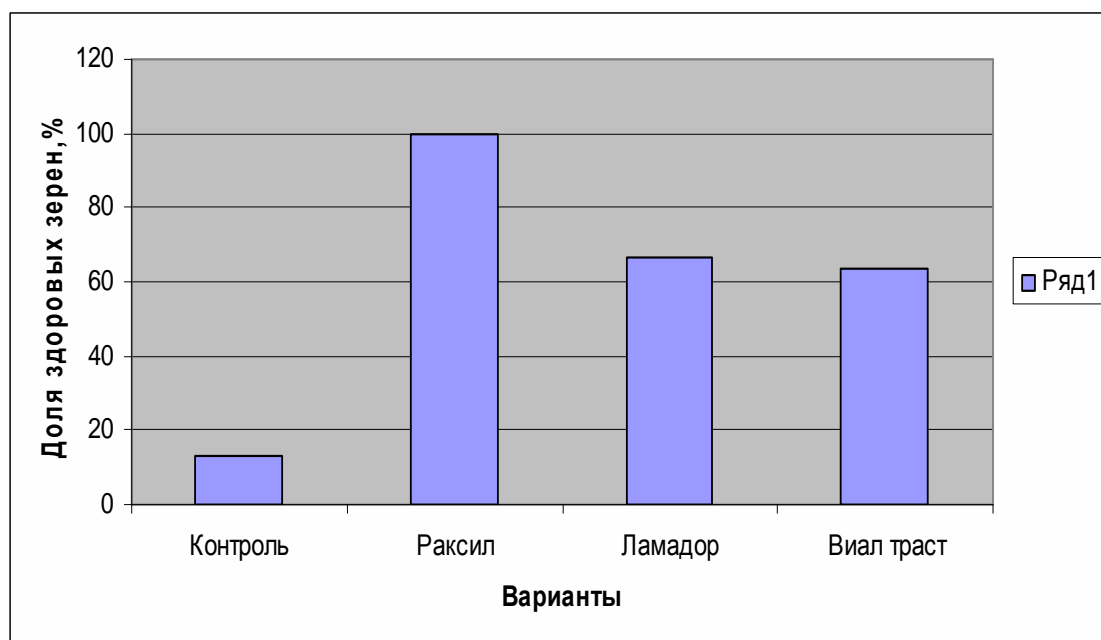


Рис.1 Эффективность фунгицидов-протравителей зерна

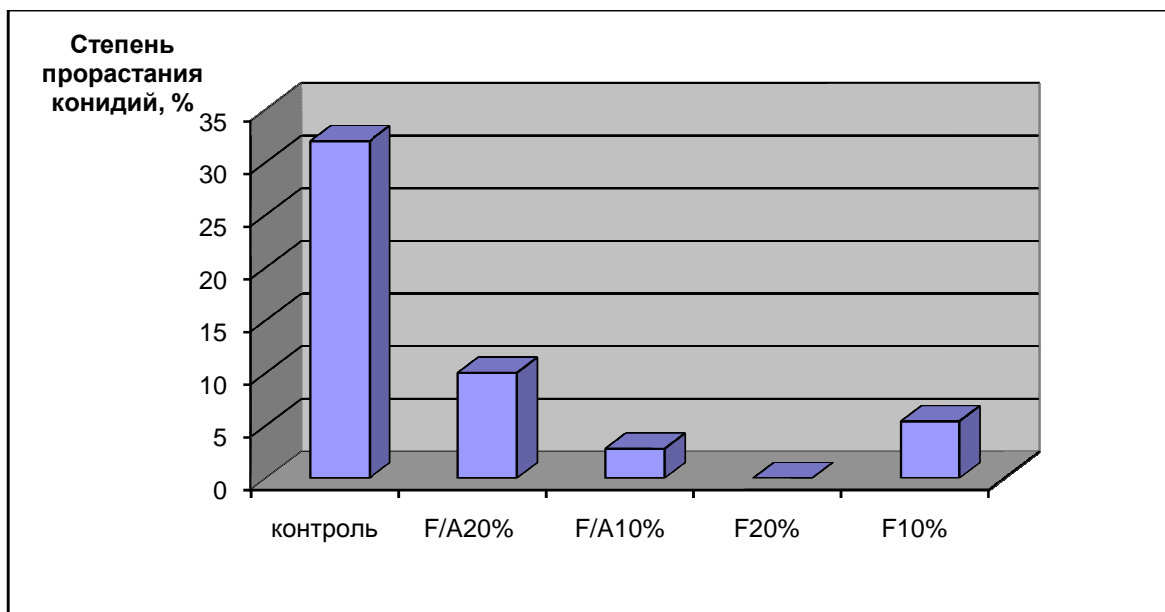


Рис.2 Влияние разных концентраций наночастиц гидроксида железа (F) и наночастиц гидроксида железа, допированных алюминием (F/A) на степень прорастания конидий р. *Bipolaris*.

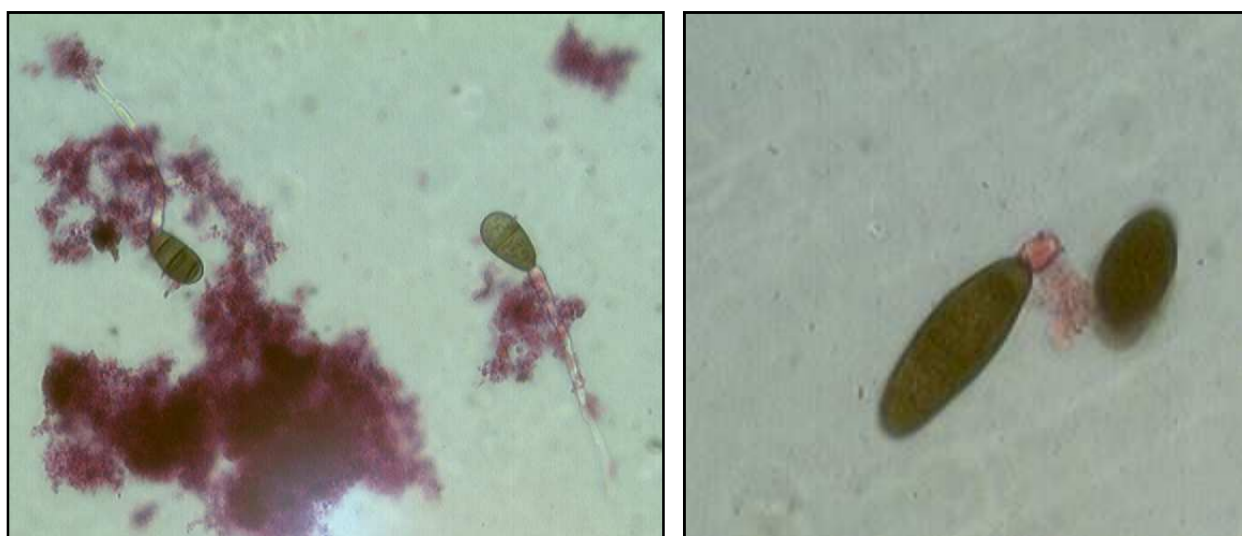


Рис.3. Рост гиф р. *Bipolaris* на третьи сутки. Слева - раствор 0,5% Виал-ТТ+ Наночастицы железа, допированные алюминием, справа-контроль (раствор 0,5% Виал-ТТ)