

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук Ткаченко Олега Борисовича на диссертацию Акимова Тима Артемовича на тему "Развитие грибных болезней и защита зерновых культур при разных технологиях возделывания в ЦР НЧЗ", представленную на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.07 – "защита растений"

Актуальность диссертационной работы Т.А. Акимова заключается в том, что автор изучает фитосанитарный аспект ресурсосберегающих технологий выращивания зерновых и предлагает для них оптимизацию приемов защиты растений. Учитывая то, что «нулевая обработка» в связи с современным экономическим положением необходима, а соответствующая защита зерновых культур актуальна, данная работа является актуальной и практически значимой.

Цель работы Акимова Тима Артёмовича состоит в оценке влияния нулевой обработки почвы и элементов точного земледелия на фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы и ярового ячменя с оптимизацией элементов защиты растений в условиях Центрального Нечерноземья.

Научная новизна исследований. Было проведено сравнение фитопатогенного комплекса зерновых культур при традиционной отвальной обработке почвы с «нулевой обработкой», установлено разнообразие видового состава *Fusarium* spp. при этих двух обработках. Изучено фитосанитарное состояние посевов при разных способах внесения на поля азота, определены наиболее эффективные протравители зерна против вредоносных грибных заболеваний при отвальной и нулевой обработке почвы.

В результате работ по оценке фитопатогенного комплекса озимой пшеницы впервые в условиях Центрального Нечерноземья установлено, что при нулевой обработке почвы по сравнению с отвальной, происходит достоверное увеличение распространенности и развития ряда грибных болезней. На основании ПЦР выявлено большее разнообразие видового состава грибов рода *Fusarium*, возбудителей корневых гнилей, при «нулевой обработке» по сравнению с отвальной. Также отмечено, что дифференцированное внесение азотных удобрений методами точного земледелия способствует снижению распространенности и развития листостебельных болезней и корневых гнилей озимой пшеницы при разных технологиях обработки почвы. Выявлены наиболее эффективные современные фунгицидные протравители семян при отвальной и нулевой обработке почвы, показано их влияние на инфекционные структуры грибов и некоторые физиологические показатели растений.

Теоретическая и практическая значимость. С учетом влияния «нулевой обработки» почвы на состав и соотношение фитопатогенного комплекса зерновых культур можно корректировать защитные обработки, сроки проявления, распространенность и развитие основных грибных болезней зерновых в условиях Центрального Нечерноземья. Автором отмечены различия в эффективности протравителей семян. Наиболее эффективными при технологии no-till были препараты Селест Топ, КС и Сценик Комби, КС, а при отвальной – ГМТД-плюс, КС, Кинто Дуо, КС и Сценик Комби, КС. Результаты работы по изучению влияния способа обработки почвы на фитосанитарное состояние посевов и эффективность используемых фунгицидов могут быть использованы в дальнейших исследованиях и учебно-образовательном процессе при изучении таких дисциплин, как «Земледелие», «Защита растений», «Химические средства защиты растений», «Физиология растений».

Диссертация состоит из «Введения», главы I «Обзор литературы», включающей краткое описание и народнохозяйственное значение пшеницы и ячменя, их особенности роста, агротехники, грибные патогены, способы обработки почвы, точное земледелие и роль фунгицидных протравителей, главы II «Объекты, условия, материалы и методы исследований», главы III «Состав патогенных микроорганизмов...», главы IV «Оценка эффективности фунгицидных протравителей *in vitro* и *in vivo*», «Заключения», «Рекомендаций производству», «Библиографического списка» и «Приложений». Диссертация занимает 156 страниц. При написании работы автор использовал 184 источника, из них 136 на русском языке (в т.ч. 6 электронных). По материалам диссертации опубликовано 10 работ, из них 3 входят в списки ВАК. Материалы диссертации апробированы на 3-х международных и 1-ой всероссийской конференции.

Во введении Акимов Т.А. кратко представляет зерновые культуры в центральном Нечерноземье, системы земледелия и тенденции минимализации обработок почвы. В этом разделе также представлены «Актуальность темы», «Степень разработанности темы», «Цель исследований», «Научная новизна», «Теоретическая и практическая значимость», «Методология и методы исследований», «Положения, выносимые на защиту», «Степень достоверности и апробация результатов работы», «Личный вклад автора», «Публикации», «Структура и объём диссертации» и «Благодарности».

Незначительные замечания представлены по этой главе в разделе «Замечания», не имеющие принципиального значения.

Сложная 1-ая глава «Патоконплекс зерновых культур при разных способах обработки почвы и приёмах точного земледелия» является обзором литературы и делится на краткое ботаническое описание и народнохозяйственное значение пшеницы и ячменя; особенности роста и развития озимой пшеницы и ярового ячменя; особенности их агротехники; грибные болезни озимой пшеницы и ярового ячменя в условиях Нечерноземья. В п/главе 1.4 описаны болезни инфекционного выпадения озимой пшеницы, корневые гнили, листостебельные болезни, колосовые болезни пшеницы и ячменя и меры защиты зерновых от болезней. Далее проведено описание роли способов обработки почвы в агрофизическом и фитосанитарном состоянии почвы: отвальная обработка почвы, минимальная обработка почвы и нулевая обработка почвы. Описана технология no-till и дана сравнительная характеристика фитосанитарного состояния почвы при разных способах ее обработки. В литературном обзоре показано, что такое точное земледелие, роль и место фунгицидных протравителей в интегрированной защите растений.

К I-ой главе имеются только незначительные скорее пожелания, чем замечания, написанные в главе «Замечания и вопросы». Следует отметить, что автор владеет литературными данными по вопросам главы достаточно полно.

К II-ой главе «Объекты, условия, материалы и методы исследований» замечаний нет, хотя, по нашему мнению, определение эффективности фунгицидов в лабораторных условиях имеет относительный характер и может не совпадать с реальным в полевых условиях.

В III-ей главе «Состав патогенных микроорганизмов в семенах и агроценозах ячменя и пшеницы с учётом способа обработки почвы и внесения удобрений» автор разделяет материал на три п/главы. Первую п/главу «Мониторинг состава возбудителей грибных болезней и динамики их развития в посевах зерновых в зависимости от способа обработки почвы и технологии земледелия» Т.А. Акимов также разделяет на три части по типам заболеваний в поле: инфекционного выпадения, корневых гнилей и листостебельных болезней. Остальные две п/главы относятся к исходной заражённости семян озимой пшеницы и ярового ячменя и урожайности этих культур в зависимости от способа обработки почвы.

Как и предполагалось, ясных данных по разнице проявления розовой и серой снежных плесеней при отвальной и минимальной обработке почвы в условиях настоящего глобального потепления не отмечалось. Отмечена лишь тенденция повышения

встречаемости и вредоносности розовой снежной плесени при минимальной обработке в наиболее благоприятные годы.

При исследовании возбудителей корневых гнилей отмечено преобладание сапротрофной микобиоты при отвальной обработке и патогенной – при нулевой. Правда при фазе молочной спелости распространённость и развитие болезни при разных способах обработки выходили на один уровень. Автор предполагает, что применение дифференцированного внесения азотных удобрений в рамках концепции точного земледелия способно обеспечить более низкое распространение и интенсивность поражения растений корневыми гнилями. Минимальная обработка почвы в отличие от нулевой не приводила к увеличению распространённости и вредоносности корневых гнилей озимой пшеницы и ярового ячменя.

При изучении листостебельных болезней выявлено несколько закономерностей. Главная из них заключается в том, что на участках с нулевой обработкой почвы мучнистая роса проявлялась в более ранние сроки и с большей распространённостью, относительно вариантов с отвальной обработкой. Полученные автором данные свидетельствуют об отсутствии выраженного влияния способа обработки почвы на распространённость септориоза в фазу кущения–выхода в трубку в 2013–2015 гг. Т.А. Акимовым отмечено, что влияние способа обработки почвы на листостебельные болезни озимой пшеницы в течение вегетации выражалось по-разному. Отмечено, что мучнистая роса подвержена более сильной, чем септориоз, зависимости от способа обработки почвы. В ранние фазы она в большей степени проявляется при нулевой обработке почвы, чем при вспашке. В более поздние фазы роста, так же как и для септориоза, различия имеют ситуативный характер и не подчиняются какой-либо выраженной закономерности.

Однако, при оценке влияния технологии земледелия (способа внесения азота) на динамику септориоза и мучнистой росы в посевах озимой пшеницы выявлены определенные тенденции. Установлено, что мучнистая роса и в меньшей степени септориоз имели большую распространённость и развитие при сплошном внесении азотных удобрений по сравнению с дифференцированным. А в контрольном варианте (без азота) эти показатели были минимальными. Автор отмечает, что способ внесения удобрений в большей степени повлиял на мучнистую росу, чем на септориоз. В заключении Т.А. Акимов отмечает, что влияние минимальных ресурсосберегающих обработок почвы на инфекционные листостебельные болезни зерновых культур в условиях Центрального Нечерноземья незначительно.

Хотя видовой состав микобиоты на зерне у Т.А. Акимова был сходен с выявленными видами у исследователей Ганнибала и Гагкаевой с соавторами, соотношение представителей отдельных родов может значительно варьировать в зависимости от ряда факторов, например, почвенно-климатических условий региона. В Западносибирском регионе наибольшую встречаемость имели виды рода *Alternaria*, в то время как в областях Центрально-Европейской зоны РФ с продвижением на север доля фузариев возрастала.

Завершается третья глава исследованием по влиянию способа обработки почвы на урожайность озимой пшеницы и ярового ячменя. Интересно, что достоверность в урожайности различных способов обработки (отвальной и нулевой) выявляется только в неблагоприятный для развития озимой пшеницы 2014 год.

Несмотря на невыразительные по фитосанитарному мониторингу результаты, можно заключить, что Т.А. Акимовым проделана большая работа, а применение менее дорогостоящей и энергозатратной обработки почвы позволяет поддерживать фитосанитарное состояние растений на том же уровне, как и широко применяемая сейчас дорогостоящая отвальная обработка. В свете современного подхода к событиям в нашей стране это достаточно значимый вывод, вытекающий из диссертации.

VI глава посвящена изучению эффективности фунгицидных протравителей *in vitro* и *in vivo*. При изучении *in vitro* ни один фунгицидный протравитель не повлиял на среднее количество корней у проростков, рост coleoptily и первого листа. Показатели биологической эффективности, несмотря на то, что они проведены на таких изолятах, как *Fusarium lateritium* и *Bipolaris sorokiniana*, не внушают полного доверия, т.к. проведены *in vitro*. П/глава 4.2. внушает большее доверие. Все протравители обеспечили достоверное увеличение густоты стояния растений и, следовательно, полевой всхожести относительно контроля на 7–12%, показатели данные не отличались достоверно при разных способах обработки почвы. Только обработанные фунгицидом Максим семена показали достоверно большую всхожесть при вспашке по сравнению с прямым посевом. Но конечно, нас интересует прежде всего не второстепенные показатели вроде густоты стояния, полевой всхожести, массы 1000 зёрен, а биологическая эффективность и урожайность.

При исследовании биологической эффективности протравителей Селест Топ, Сценик Комби, Максим, ТМТД-плюс и Кинто Дуо при трёх фазах развития озимой пшеницы, установлено, что все изучаемые протравители показали лучшие результаты на фоне вспашки. Причём наилучший результат при вспашке показал Кинто Дуо, хороший - ТМТД-плюс.

В современных условиях именно рентабельность является самым значимым показателем. Этот показатель учитывает как урожайность, так и стоимость протравителей.

Рентабельность при всех протравителях и контроле при нулевой обработке была лучше, чем при отвальной. Наилучшие показатели у Сценик Комби как при отвальной, так и при нулевой обработке. Однако, рентабельность у этого препарата на 17,6 % выше при нулевой обработке, чем при отвальной. Применение остальных протравителей также было экономически эффективнее на фоне прямого посева.

Далее следуют "Выводы". Они являются обоснованными, хотя по ряду вопросов не выразительными. Это касается снежных плесеней, которые в настоящее время не играют существенной роли из-за Глобального потепления (вывод 1). Остальные выводы касаются только моментов, где имеется существенная разница или автор честно писал, что различия в отдельных показателях между отвальной и нулевой обработкой нет. В главном, 6-ом выводе Т.А. Акимов показывает, что в мелкоделяночных опытах все препараты при вспашке оказались достоверно более эффективными, чем при прямом посеве, им отмечены наиболее эффективные протравители.

Завершается диссертация краткими "Рекомендациями производству", "Библиографическим списком" и "Примечаниями".

Шесть выводов, вытекающих из глубоких исследований Т.А. Акимова, не вызывают сомнений. Однако к работе есть ряд замечаний и вопросов:

Замечания и вопросы

1. Возникают вопросы к названию темы «Развитие грибных болезней и защита зерновых культур при разных технологиях возделывания в ЦР НЧЗ». Можно ли писать «зерновые культуры», если речь идёт только о двух культурах «озимой пшенице» и «ячмене»?;
2. На 6-ой странице «Введения», 2-ой абзац вместо «так же» надо писать слитно «также»;
3. Досадная опечатка в тексте на стр. 6 «Samofalova et. al.», надо «Samofalova et al.». Кроме того, в списке литературы, представленном в диссертации, не видно этих «et al.». Представлен один автор. Автор забыл «Kamenskih N.Y., Alikina A.N.».
4. Также во «Введении» (стр. 7), в гл. 1.4.2. (стр. 24), 1.5.4. (стр. 29), 2.2. (стр.51), если Вы пишете о нескольких видах рода *Fusarium*, *Alternaria*, *Pythium*, *Rhizoctonia* и др., следует писать не «sp.», а «spp.».
5. В научной литературе принято писать шрифтом *Italic* родовые и видовые названия, иногда этим шрифтом пишут латинские наименования *in vitro*, *in vivo* или *et al.* Шрифтом *Italic* не пишут более крупные таксономические единицы. Однако в отечественной литературе это правило не определено. У Т.А. Акимова на стр. 12 шрифтом *Italic* написаны таксоны семейства и классов;
6. Следует отметить, что термин «психрофильные» в работе Morita (1975) относится исключительно к бактериям, а не к грибам. Однако, это первое упоминание этого термина;

7. При описании видов снежных плесеней не лишним было бы дать типы питания патогенов. *Typhula ishkariensis* – биотроф, *T. incarnata* и *Microdochium nivale* – факультативные сапротрофы, а *Sclerotinia borealis* – некротроф. Последний развивается на повреждённых морозами растениях, поэтому его так мало в Московской области, в сравнении, например, с Сибирью;
8. Согласно последней классификации, принятой в Index Fungorum *Septoria graminum* Desm. именуется *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt., хотя в отечественной литературе по-прежнему используют название *Septoria graminum* Rob. et Desm. (Зеленева Ю.Е. и др., 2015) (стр. 26);
9. У *Stagonospora nodorum* (стр. 26) авторы в Index Fungorum указаны не Berk., а *Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. & Germano, однако и этот вид является лишь синонимом. Современное название вида – *Parastagonospora nodorum* (Berk.) Quaedvl., Verkley & Crous (2013);
10. У вида *Pyrenophora graminea* Ito в Index Fungorum указаны авторы S. Ito & Kurib. Следует отметить, что автор скрупулёзно использует принятые в отечественной научной литературе латинские названия грибов. Это облегчает работу с отечественными авторами. Однако, для международного научного общения необходимо пользоваться общепринятыми критериями, в данном случае Index Fungorum или Mycobank. Учитывая, что данная диссертация носит «отечественный» уровень, замечания №№ 5, 8, 9, 10 снимаются. Однако при выходе на международную научную арену следует отнестись к последним изменениям в систематике грибов более внимательно;
11. При написании в первый раз, тем более представлении вида гриба (стр. 25-28) нельзя сокращать родовое название: офиоболёзная корневая гниль *G. graminis* или церкоспореллёзная корневая гниль *P. herpotrichoides* и далее. Надо - *Gaeumannomyces graminis* и *Pseudocercospora herpotrichoides*;
12. В главе III не рассматриваются колосовые болезни пшеницы и ячменя. Влияет ли на их развитие способ обработки почвы и технологии земледелия. Почему эта п/глава отсутствует в диссертации?
13. При написании слов на английском "видовая форма" не пишут шрифтом *Italic*. На стр. 84 (Глава 3.1.3.) следует писать не *B. graminis f. sp. tritici*, а *B. graminis f. sp. tritici*. Таковы международные правила. То же относится и к *P. recondita f. sp. tritici*.

Следует отметить, что диссертация напечатана достаточно грамотно, а перечисленные замечания не затрагивают и не снижают высокого достоинства работы, носят в большей мере рекомендательный характер.

Диссертация Т.А. Акимова изложена достаточно логично, цели и задачи полностью выполнены, результаты работы имеют большое практическое значение и могут служить основой для дальнейшего изучения методов борьбы на зерновых культурах в Нечернозёмной Зоне при различных обработках почвы. Результаты диссертации могут быть использованы в практике защиты растений и учебном процессе по отражённым в диссертации вопросам. Диссертация хорошо иллюстрирована и оформлена.

Реферат диссертации в полной мере отражает все основные положения работы и вполне соответствует её содержанию.

Объём выполненных исследований и практическая значимость полученных результатов соответствует требованиям п. 9 и п. 10 Положения "О порядке присуждения учёных степеней", утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Акимов Тим Артёмович, достоин присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.07 – «Защита растений».

Зав. отделом защиты растений ГБС РАН,
старший научный сотрудник,
доктор биологических наук

Ткаченко Олег Борисович

Федеральное агентство научных организаций (ФАНО) России,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН)

127276, Москва, Ботаническая ул., д. 4, зав. отделом защиты растений, старший научный сотрудник, доктор биологических наук

E-mail: otkach@postman.ru; моб. тел. +7 916 663 10 52, раб. тел. +7 499 977 90 09.
Дом. адрес: 141400, Московская обл., г. Химки, Куркинское шоссе, дом 7, кв. 99.

