

УДК 574:579:632

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ И
БИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ
ПШЕНИЦЫ**

**EFFICIENCY OF APPLICATION OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL
FUNGICIDES IN SPRING WHEAT CROPS**

Османов Мухтар Амирович, Кабардино – Балкарский государственный университет им. В.М. Кокова,

Osmanov Mukhtar Amirovic h, Kabardino – Balkarian State University named after V.M. Kokova

Аннотация. В статье идет речь о продуктовой безопасности страны и охране окружающей среды от воздействия различных ядохимикатов используемых в сельском хозяйстве, о возможности использования препаратов на основе бактерий. В статье описывается сравнительная эффективность химического протравителя и биологических фунгицидов против патогенных болезней яровой пшеницы

Abstract. This article refers to the food security of the country and the environment from exposure to various pesticides used in agriculture. The possibility of using drugs based on bacteria. This paper describes the comparative effectiveness of chemical and biological protectant fungicides against pathogenic of spring wheat

Ключевые слова: пшеница, фунгициды, штаммы бактерий *Bacillus subtilis*, патогенные заболевания

Keywords: wheat, fungicides, *Bacillus subtilis* strains of the bacteria, pathogenic disease

Одной из важных задач современного этапа развития агропромышленного комплекса является получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Особенно в условиях Западной Сибири, когда нужно получить максимальный урожай за короткий вегетационный период, перспективно применение различных стимуляторов роста. Да, решение этой задачи невозможно без использования комплекса мероприятий, включающих применение органических и минеральных удобрений, химических средств защиты культур от вредителей, болезней, а так же сорных растений. Одним из ряда многих химических средств защиты растений от болезней являются фунгициды. Воздействие фунгицидов распространяются не только на возбудителей болезней, данные соединения потенциально опасны для окружающей среды [1, с. 15]. В почве в зависимости от условий они могут оставаться в неизменном состоянии и сохранять свою токсичность в течение более или менее продолжительного времени. Фунгициды поступая в почву могут передвигаться по почвенному профилю в горизонтальном и вертикальном направлении. Мигрирую вместе с грунтовыми водами, эти вещества рано или поздно попадают в реки и озера, проникают в подземные воды [4, с. 102] В 70-е годы в штате Калифорнии более 50% всех артезианских скважин были закрыты из-за того, что в подземных водах в опасном количестве были обнаружены пестициды [3, с. 20]. При попадании в растение фунгициды оказывают влияние на обменные процессы, что сказывается на химическом составе и пищевой ценности продукции [7, с. 135]. Так же вносимые фунгициды могут изменять состав почвенной микрофлоры.

В ряде районов мира занятие сельским хозяйством стало одним из видов деятельности, наиболее опасным для здоровья человека именно из-за насыщенностями ядохимикатами природной среды обитания сельских жителей. Невозможно изобрести такие очистные сооружения, которые могли бы предотвратить попадание в водоемы ядохимикатов, рассеивание по

огромным территориям сельскохозяйственных угодий. Поэтому дальнейшее совершенствование системы защиты растений должно быть ориентировано не на еще большее усиление химической защиты, а на переход к защите биологической.

В связи с вышесказанным исследование по изучению сравнительной эффективности химических и биологических фунгицидов, является весьма актуальным как для получения экологически безопасной продукции, так и охраны окружающей среды.

Исследование по изучению влияния фунгицидов проводилось в 2013 г. на кафедре экологического менеджмента, биологического института Госуниверситета, в лаборатории ООО «ПлантаПлюс», а также на экспериментальных площадях структурного подразделения «Богашевское» НИИ торфа и сельского хозяйства РАСХН был заложен вегетационный опыт с соблюдением требований, предъявляемых к проведению селекционно-генетических экспериментов.

Целью работы являлось изучение влияния фунгицидов химического и биологического происхождения на развитие болезней и структуру урожая яровой пшеницы сорта Иргина.

В соответствии с целью были поставлены следующие *задачи*:

Заложить полевой эксперимент на пшенице сорта Иргина в восьми вариантах.

Провести фитопатологическую экспертизу семян яровой пшеницы и фитоанализ растений на стадии кущения.

Оценить уровень заболеваемости растений пшеницы.

Исследовать основные показатели структуры урожая, оценить влияние фунгицидов.

Провести анализ влияния фунгицидов на показатели качества зерна.

В качестве объектов исследования были взяты:

Пшеница сорта Иргина.

Азотфиксирующие почвенные бактерии рода *Azotobacter*, штамм *Az. D-10*, полученной из коллекции микроорганизмов малого инновационного предприятия Томского госуниверситета "ПлантаПЛЮС".

Штаммы *Bacillus subtilis* В-4, В-5 выделенные из серой лесной почвы Томского района Томской области.

Штаммы *Bacillus subtilis* 519, 440, 67, Д-4 и 440 были получены из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов в Институте сельскохозяйственной микробиологии РАСХН.

Предшественником яровой пшеницы был чистый пар. Посевы зерновых культур после паров обеспечивают снижение инфекционного фона и повышают устойчивость растений к болезням [5, с. 16]. Важная роль в предотвращении и снижении вредоносности болезней принадлежит правильному выбору предшественника, так как возбудители многих болезней зерновых сохраняются и накапливаются в послеуборочных растительных остатках и в почве. Приемы обработки почвы можно использовать для регулирования численности патогенной и полезной микрофлоры. Опыт был заложен в восьми вариантах обработки, в качестве контроля были взяты не обработанные фунгицидами семена. Расположение повторностей вариантов рендомизированное. Повторность опыта трехкратная. При изучении действия препаратов, согласно схеме опыта, предусматривалась возможность сравнительной эффективности с зарегистрированным для применения в России на посевах зерновых культур химическим протравителем. Семена пшеницы были заранее обработаны химическим протравителем «Премис 200» согласно инструкции по применению. Непосредственно перед посевом

семена инокулировали смесями жидких культур различных штаммов бактерий в целлофановом пакете, встряхивали и оставляли в затемненном месте до посева.

Анализ роста и развития растения пшеницы во всех вариантах обработки, проводился с 20 июня по 10 сентября. Были исследованы следующие показатели: число растений на кв. м в фазу кущения и восковой спелости, продуктивное кущение; масса 1000 зерен, г; число зерен в колосе. После сбора урожая была проведена фитопатологическая экспертиза семян яровой пшеницы и фитоанализ растений по вегетации в фазу кущения. Фитопатологическая экспертиза была проведена, с выездом на место проведения эксперимента и отбором проб для анализа. Корневые гнили определяли визуально, разделяя болезни всходов, болезни колоса и пораженность вредителями. Из болезней изучали корневые гнили в целом, септориоз, гельминтоспориоз, мучнистую росу и бурую ржавчину. Экспертизу семян проводили с идентификацией возбудителей фузариоза, гельминтоспориоза, альтернариоза, бактериоза и плесеней. Отбор образцов для фитопатологической экспертизы проводили согласно ГОСТУ 12044-93.

Таблица 1 – Результаты фитоанализа пшеницы по вегетации на стадии кущения

| Варианты | Болезни | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|------|-----|--------------|------|-----|---------------------|------|-----|-------------------|------|------|-------------------|------|------|
| | Корневые гнили, баллы | | | Септориоз, % | | | Гельминтоспориоз, % | | | Мучнистая роса, % | | | Бурая ржавчина, % | | |
| | P,% | R | I | P,% | R | I | P,% | R | I | P,% | R | I | P,% | R | I |
| Контроль | 8,0 | 0,16 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,00 | 0,02 | 1,0 | 26,0 | 1,44 | 4,80 | 28,0 | 0,90 | 3,20 |
| Премис 200 | 6,0 | 0,06 | 1,0 | 4,0 | 0,04 | 1,0 | 24,0 | 0,24 | 1,2 | 8,0 | 0,08 | 1,00 | 6,0 | 0,06 | 1,00 |
| Премис 200 + шт. Д-4 | 0,0 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 0,70 | 2,33 | 30,0 | 0,54 | 1,80 |
| Премис200+Az.+B4+B5 | 16,0 | 0,32 | 2,0 | 4,0 | 0,04 | 1,0 | 14,0 | 0,14 | 1,0 | 8,0 | 0,08 | 1,00 | 10,0 | 0,10 | 1,00 |
| Премис 200 + шт. 519 | 12,0 | 0,26 | 2,1 | 2,0 | 0,02 | 1,0 | 2,00 | 0,02 | 1,0 | 12,0 | 0,28 | 2,33 | 4,0 | 0,04 | 1,00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Премис 200 + шт. 67 | 10,0 | 0,14 | 1,4 | 2,0 | 0,02 | 1,0 | 20,0 | 0,02 | 1,0 | 14,0 | 0,12 | 0,86 | 12,0 | 0,10 | 0,83 |
| Премис 200 + шт. 440 | 40,0 | 0,12 | 1,0 | 2,0 | 0,02 | 1,0 | 4,0 | 0,04 | 1,0 | 4,0 | 0,04 | 1,00 | 6,0 | 0,06 | 1,0 |
| Премис 200 + шт. 114 | 8,0 | 0,12 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 36,0 | 1,04 | 2,89 | 28,0 | 0,64 | 2,29 |

Распространенность (Р) – это количество больных растений по отношению к общему их количеству в пробе, выраженное в процентах.

Развитие болезни (R) отражает усредненную степень поражения деланки или всего поля. Данный показатель выражается в баллах или процентах.

Интенсивность (I) или степень поражения растений служит качественным показателем болезни. Средняя интенсивность поражения больных растений выражается в баллах или процентах.

В фазу кушения был проведен анализ пораженности растений патогенными заболеваниями (Таблица 1). Нулевую зараженность корневой гнилью, септориозом и гельминтоспориозом показывает вариант обработки Премис 200 + штамм Д-4, но в борьбе против мучнистой россы и бурой ржавчины является не эффективным. Примерно такая же тенденция зарегистрирована в варианте Премис 200 + штамм 414. Взаимное сотрудничество протравителя и бацилл №519 не проводят к полному исчезновению болезней, но как видно из таблицы данных регистрируется не большой процент распространения заболеваний, что так же является преимуществом такого варианта обработки. Максимальное поражение болезнями зафиксировано: корневой гнилью в варианте Премис 200 + штамм 440; септориозом в варианте Премис 200+Az.+B4+B5 и Премис 200; гельминтоспориозом в варианте использования Премиса 200.

Таблица 2 – Результаты фитопатологической экспертизы семян яровой пшеницы

| Варианты | Поражено болезнями (%) | | | | | |
|----------------------|------------------------|----------|------------------|--------------|-----------|---------|
| | Всего | из них | | | | |
| | | фузариоз | гельминтоспориоз | альтернариоз | бактериоз | плесени |
| Контроль | 59,0 | 5,0 | 27,0 | 26,0 | 0 | 1,0 |
| Премис 200 | 34,0 | 4,0 | 7,0 | 23,0 | 0 | 0 |
| Премис 200 + шт. Д-4 | 43,0 | 0 | 10,0 | 31,0 | 0 | 2,0 |
| Премис200+Az.+B4+B5 | 49,0 | 2,0 | 15,0 | 32,0 | 0 | 0 |
| Премис 200 + шт. 519 | 41,0 | 0 | 10,0 | 30,0 | 0 | 1,0 |
| Премис 200 + шт. 67 | 39,0 | 4,0 | 10,0 | 25,0 | 0 | 0 |
| Премис 200 + шт. 440 | 32,0 | 1,0 | 7,0 | 24,0 | 0 | 0 |
| Премис 200 + шт. 114 | 43,0 | 2,0 | 21,0 | 19,0 | 1,0 | 0 |

После сбора урожая нами была проведена фитопатологическая экспертиза семян, ее результаты представлены в таблице 2. На основании представленных данных можно сделать вывод о эффективности использования биофунгицидов. Таким образом, мы снижаем возможность заболеваемости растений, а так же не наносим вред окружающей среде. Варианты обработок Премис 200 + штамм 519 и Премис 200 + штамм Д-4 показывает нулевую зараженность фузариозом. Это можно объяснить фунгистатическим действием препаратов. Из литературы известно, что клетки *Azotobacter chroococcum* способны выделять антибиотик группы антисомицина, который оказывает ингибирующее влияние на развитие многих патогенных грибов, в том числе и грибов рода *Fusarium* [2, с. 178]. В варианте обработки растений азотобактером снижается процент заболеваемости фузариозом. Бактериоз обнаружен только у одного варианта Премис 200 + штамм 114, все остальные варианты показывают нулевую зараженность. В трех вариантах зарегистрировано появление плесени:

контроль, премис 200 + штамм Д-4, премис 200 + штамм 519. Максимальная зараженность обнаружена в контроле 59%. В варианте Премис 200 + штамм 440 зафиксирован минимальный процент заражения семян патогенными заболеваниями, как в общем количестве, так и по каждому заболеванию отдельно.

Таблица 3 – Влияние обработки семян пшеницы бактериальными смесями на элементы структуры урожая

| Варианты | Число растений на 1 кв. м | | Продуктивное кущение, шт. | Число зерен в колосе, шт. | Масса 1000 зерен, г |
|----------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| | Фаза кущения | Фаза восковой спелости | | | |
| Контроль | 204±0,9 | 199±0,6 | 186±0,1 | 16 | 42,3 ±0,1 |
| Премис 200 | 218±1,35 | 191±1,03 | 181±1,6 | 18 | 43,1±1,9 |
| Премис 200 + штамм Д-4 | 199±1,2 | 181±1,25 | 180±2,1 | 19 | 43,5±0,1 |
| Премис 200 + Az. + B4 + B5 | 194±0,8 | 186±1,06 | 186±0,9 | 18 | 43,0±0,1 |
| Премис 200 + штамм 519 | 214±1,3 | 205±1,62 | 199±1,6 | 19 | 43,6±0,1 |
| Премис 200 + штамм 67 | 251±1,2 | 238±1,39 | 234±1,35 | 20 | 44,6±1,9 |
| Премис 200 + штамм 440 | 268±2,09 | 247±1,25 | 241±1,8 | 21 | 47,3±2,09 |
| Премис 200 + штамм 114 | 184±0,9 | 174±0,9 | 171±1,3 | 19 | 43,1±0,1 |

Сравнительный анализ влияния фунгицидов на зерновую урожайность яровой пшеницы показал, что вариант, в котором семена обработаны Премис 200 + штамм 440, показал наилучшую биологическую продуктивность. Контроль зафиксировал худший результат. По данным таблицы 8 так же видно, что вариант обработки Премис 200 + штамм 440, показал

максимальные значения по всем измеренным показателям. Минимальные значения по таким показателям как число растений на 1 кв. м и продуктивное кушение показывает вариант обработки Премис 200 + штамм 114. В контроле зафиксированы худшие результаты по показателю числа зерен в колосе.

Показатели качества зерна определены с помощью аппарата «ИнфраЛЮМ-10М 07412», данные представлены в таблице 4. Наилучшие результаты по показателю белка были получены у образцов обработанных Премис 200 + штамм 519, Премис 200 + штамм 440 они имеют одинаковые значения по данному показателю. По показателю клейковины также лидирует вариант, обработанный Премис 200 + штамм 440. Показатель определяющий стекловидности зерна в максимальном количестве обнаружен в варианте обработки Премис 200 + штамм 519. Низкое количество белка, клейковины и стекловидности обнаружено в варианте контроль.

Таблица 4 – Показатели качества зерна

| Варианты | Белок | Влажность | Клейковина | Стекловидность |
|----------------------------|----------|-----------|------------|----------------|
| Контроль | 17,4±0,2 | 12,6±0,3 | 32,3±0,3 | 46,7±0,4 |
| Премис 200 | 17,5±0,1 | 13,8±1,8 | 32,3±0,8 | 47,4±0,2 |
| Премис 200 + штамм Д-4 | 17,6±0,1 | 12,7±0,3 | 32,4±1,0 | 47,4±0,4 |
| Премис 200 + Az. + В4 + В5 | 17,6±0,1 | 12,7±0,2 | 32,7±0,3 | 48,1±0,2 |
| Премис 200 + штамм 519 | 17,9±0,7 | 12,7±0,2 | 33,5±1,7 | 48,2±0,8 |
| Премис 200 + штамм 67 | 17,5±0,2 | 12,8±0,4 | 32,3±1,1 | 47,4±0,7 |
| Премис 200 + штамм 440 | 17,9±0,2 | 13,4±1,0 | 33,9±0,1 | 47,9±0,2 |
| Премис 200 + штамм 114 | 17,8±0,3 | 14,4±0,6 | 33,7±0,6 | 47,7±0,6 |

Исходя из результатов, полученных в ходе проведения эксперимента, можно сделать следующие выводы. Проведена фитопатологическая экспертиза семян, в ходе которой установлен минимальный процент зараженности в

варианте обработки Премис 200 + штамм 440. Проведенный анализ пораженности растений на стадии кущения выявил нулевой процент грибных и бактериальных инфекций в варианте Премис 200 + штамм Д-4, так же отметился вариант обработки Премис 200 + штамм 519. В данном варианте отмечен небольшой процент заражения растений патогенными заболеваниями. Лучшие результаты по структуре урожая яровой пшеницы зафиксированы в варианте Премис 200 + штамм 440. Показатели качества зерна: белок, клейковина и стекловидность в максимальных количествах обнаружены в вариантах обработки Премис 200 + штамм 440 и Премис 200 + штамм 519. Опираясь на выводы, можно заключить, что при раннем внесении в почву, часто недостаточно прогретую, вместе с семенами отселектированных агрополезных бактерий, бактерии штамм 440 успешно проводят работу по защите семян от патогенных болезней, формируют оптимальный состав ризосферного микробиоценоза, позволяют растениям быстро начать рост и работают на урожай в течение всего вегетационного периода.

Список использованной литературы:

1. Андреева Е.И., Зинченко В.А., Биологическая активность и механизм действия системных фунгицидов. М.: 1995.- с. 15-16
2. Блинков Г.Н., Азотобактер и его значение для высших растений.- Томск: Изд-во Томского университета, 1959. – 253 с.
3. Глазовская М.А. Методологические основы эколого- геохимической устойчивости и почв к техногенным воздействиям. М.: МГУ – 1997. – с. 15-25
4. Гольшин Н.М. Фунгициды. – М.: Колос. – 1993. – с. 100-103
5. Защита растений от болезней / В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др.; М.: Колос, 2004. 255 с.