

**ООО «БИО-БиЗ и Ко»
ФГНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ»**

АГАТ-25К

**(Информационный материал о биофунгицидных и
рострегулирующих свойствах препарата)**

Москва - 2005

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Общая характеристика и токсикология биофунгицида Агат-25К

Регламенты применения Агата-25К в качестве фунгицида и регулятора роста растений

Агат-25К как элемент комплексной системы защиты сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней, стрессовых воздействий и активизации ростовых процессов

Зерновые культуры

Зернобобовые культуры

Технические культуры

Клубнеплоды Корнеплоды

Овощные культуры

Плодово-ягодные

культуры Древесные

насаждения

Заключение

ВВЕДЕНИЕ

В сельском хозяйстве России в последние годы резко снизилась культура земледелия, отсутствует стабильность в урожайности, уменьшилась рентабельность производства. Одной из причин снижения урожайности и валовых сборов сельскохозяйственной продукции является ухудшение фитосанитарного состояния посевов, увеличение частоты проявления массового развития и распространения различных вредных объектов, вызывающих чрезвычайные фитосанитарные ситуации.

До настоящего времени как в нашей стране, так и за рубежом основу традиционных технологий защиты растений составляет применение высокотоксичных химических пестицидов. Широкое использование таких технологий породило многие негативные последствия: загрязнение окружающей среды и продуктов сельскохозяйственного производства токсическими остатками, выработка у вредных объектов резистентности к используемым препаратам, появление новых высокоагрессивных рас фитопатогенов. Немаловажным при этом является также экономический аспект, поскольку затраты на использование химических средств защиты растений очень велики.

Сейчас в защите растений от фитопатогенов сформировалось новое направление, предполагающее использование препаратов, созданных на основе микробов антагонистов паразитов, а также их метаболитов или веществ различной природы, способствующих активизации иммунной системы растений. Особое значение при этом имеют препараты полифункционального действия биогенного происхождения: с одной стороны, проявляющие угнетающее действие на фитопатогены (антагонистическое или фунгистатическое), с другой стороны, усиливающие природные защитные реакции самого растения, а также способствующие повышению продуктивности и улучшению качества сельскохозяйственной продукции. Данные препараты способны в отдельных случаях полностью защитить культуру от фитопатогенов, не оказывая при этом, в отличие от химических фунгицидов, отрицательного действия на окружающую среду. Кроме того, риск выработки у фитопатогенов резистентности к данным биологическим средствам по сравнению с фунгицидами ничтожно мал, что немаловажно для сохранения долговременности разработанных систем защиты сельскохозяйственных культур от болезней.

Одним из лучших препаратов этого класса является полифункциональный препарат Агат-25К, созданный научно-производственной фирмой «БИО-БиЗ» на основе инактивированных бактерий *Pseudomonas aurofaciens* штамма Н-16. Агат-25К выпускается в удобной препаративной форме в виде высококонцентрированной пастообразной массы со сроком хранения 1,5 года. Агат-25К отличается технологичностью применения, не требует изменения традиционных технологий защиты культур от болезней, стойкостью и стабильностью состава. В его состав дополнительно введены набор макро- и микроэлементов, натуральные витамины, биостимуляторы роста, флавоноидные вещества, способствующие активизации полезной микрофлоры в

ризосфере, а также иммуногены растений бактериального происхождения. За счет высокой концентрации активного ингредиента нормы расхода препарата очень низкие (20-50 г/т 20-100 г/га)

Препарат обладает прямым защитным (иммуностимулирующим) действием, стимулирует прорастание семян и начальные процессы роста и развития, повышает фотосинтетическую активность листового аппарата, улучшает минеральное питание. Помимо этого за счет повышения активности симбиотических бактерий препарат снимает отрицательное действие пестицидов на растение, жесткое воздействие химических протравителей на процесс прорастания. Использование препарата снижает на 20-25% потребность растений в азотных и на 10-15% в фосфорных удобрениях. Этот эффект достигается за счет активизации работы почвенной микрофлоры и азотфиксации.

Исследованиями, проведенными в зоне радиоактивного заражения сельскохозяйственных угодий, установлено, что при применении Агата-25К значительно снижается содержание радионуклеидов в урожае различных культур.

Повышение иммунного статуса растений под действием препарата достигается за счет следующих механизмов:

- сбалансированная минеральная подкормка;
- активизация жизнедеятельности микробного сообщества на корнях растений (ризосфера, а именно перевод неусвояемых форм фосфора в усвояемые, фиксация атмосферного азота;
- стимуляция роста корневой системы, что обеспечивает лучшее минеральное и водное питание растений и соответственно улучшает их физиологическое состояние;
- активизация дыхания и фотосинтеза и их сопряжение с фосфорилированием, что повышает общий «энергетический запас» растения;

Стимуляция роста и развития растений препаратом достигается за счет:

- физиологически активных веществ метаболитов, присутствующих в клетках бактерии-продуцента;
- биологически активных веществ из проростков сои, пшеницы, ржи, ячменя, гороха и кукурузы (флавоноиды и фитогормоны);
- физиологически сбалансированного набора стартовых доз макро- и микроэлементов, присутствующих в среде, на которой выращивались бактерии.

Непосредственное фунгистатическое действие препарата заключается в угнетении развития различных стадий фитопатогенов и разрушении их биологических структур.

Положительным свойством Агата-25К является его совместимость с минеральными подкормками, гербицидами, фунгицидами и инсектицидами.

Применение смесей фунгицидов с Агатом-25К позволяет наиболее полно реализовать синергический эффект, снизить пестицидный прессинг в агроценозах и стоимость обработки, повысить иммунитет к болезням за счет

стимулирующей активности, значительно увеличить урожайность. Агат-25К прошел широкую апробацию с участием многих научно-исследовательских институтов России и стран ближнего зарубежья, география его применения постоянно расширяется.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ТОКСИКОЛОГИЯ БИОФУНГИЦИДА АГАТ-25К

Агат-25К является биофунгицидом с ростстимулирующей активностью, обладающий универсальными свойствами антистрессанта, микроудобрения и элиситора устойчивости. К тому же он высокоэкономичен за счет низких норм расхода на 1 т семян и 1 га посева.

Агат-25К - препарат биологического происхождения, созданный на основе инактивированной почвенной бактерии *Pseudomonas aureofaciens* НІ 6 и продуктов ее метаболитов, обогащенных стартовыми дозами макро- и микроэлементов в строго сбалансированном соотношении, а также биологически активными веществами растительного происхождения, в том числе тер-пеноидами, флавоноидами, являющихся иммуногенами и витаминами.

В качестве средства защиты растений Агат-25К действует не прямо на патоген, а через измененный обмен веществ защищаемого растения. Комплекс веществ, содержащихся в Агате-25 К, выполняет роль сигнальных соединений элиситоров, повышающих иммунитет самого растения. Устойчивость к возбудителям болезней носит системный характер и сохраняется 3- 4 недели.

Фунгицидные свойства препарата сочетаются с ростстимулирующей активностью, которая вызывает усиленный рост корневой системы и образование вторичных корней, повышает всхожесть семян, энергию их прорастания, кустистость и озерненность колоса зерновых культур, способствует улучшению качества, повышает содержание клейковины на 2-5%. Эффект ростстимуляции отмечен как на высоком, так и на низком уровне обеспеченности растений удобрениями. Являясь препаратом комплексного действия, совмещающим в себе свойства фунгицида, регулятора роста и микроудобрения, Агат-25К обладает уникальными механизмами действия на растения различных ботанических семейств, что определяет его положительное действие на широкий диапазон культур (зерновые, технические, овощные, ягодные и декоративные).

Важным свойством препарата Агат-25К является также его способность уменьшать стресс у растений, подвергшихся пестицидным обработкам. Поэтому совместное применение Агата-25К и пестицида позволяет снять стресс, не нарушая, а в большинстве случаев ускоряя биохимические процессы растений, что сказывается на повышении урожайности обработанных культур.

Широкая научная и производственная проверка биологической и хозяйственной эффективности показала, что баковая смесь из Агата-25К, взятого в полной рекомендованной дозе и половинной дозе фунгицидов, в т.ч. протравителей, таких как Винцит, Премис, Дивиденд, Витарос, Фундазол,

ТМТД, Раксил, Колфуго-супер, Деразал, Суми-8, Альто-супер, Амистар, Рекс и других позволяет наиболее полно реализовать синергетический эффект, снизить пестицидный пресс в агроценозах, повысить природную устойчивость растений к болезням, значительно увеличить урожайность зерновых культур. При применении таких композиций урожайность выше на 15-20%, нежели в случае применения полной дозы протравителя. Урожайность повышается без снижения биологической эффективности протравителя против болезней и при наименьших финансовых затратах. Чтобы не допустить снижения эффективности обеззараживания семян рекомендуется использовать протравители из разных химических классов. Агат-25К не вызывает резистентности, так как его механизмы действия направлены на повышение защитных функций самого растения.

Не менее важной особенностью Агата-25К является его способность воздействовать на микрофлору ризосферы корней. Препарат увеличивает общее количество микроорганизмов в ризосфере при уменьшении удельного содержания многих факультативно патогенных грибов и увеличении содержания полезной микрофлоры (азотфиксирующих бактерий, псевдомонад, фосфатсольбилизирующих бактерий), что позволяет сократить вносимые нормы азотных и фосфорных удобрений на 10-15%. По действующему веществу применение Агата-25К на 1 га заменяет 22,5 кг азота, 19 кг фосфора, что равноценно дополнительному внесению 50 кг аммиачной селитры и 68 кг простого суперфосфата.

Таким образом, применение Агата-25К позволяет экономить хозяйствам на закупках азотных и фосфорных удобрений 350-500 рублей в расчете на каждый гектар.

Применение препарата повышает засухоустойчивость растений, при этом увеличивается оводненность листьев (содержание воды в листьях повышается до 10%, водоудерживающая способность - до 60%), при снижении интенсивности транспирации до 66%.

Агат-25К совместим также с гербицидами и инсектицидами. Он выполняет роль антидота при их совместном применении, не снижая биологическую эффективность, но при этом повышает урожайность на 5-10% по сравнению с применением одних пестицидов.

При применении Агата-25К не требуется специального оборудования. Обработка препаратом производится по тем же методикам и на том же оборудовании, что и обычные пестициды. Однако следует учесть, что Агат-25К является высококонцентрированным препаратом, поэтому для равномерного его распределения в рабочем растворе требуется предварительное разведение водой. Для чего Агат-25К тщательно взбалтывается (размешивается) и в соотношении 1:10 (1 часть препарата на 10 частей воды) тщательно перемешивается. После растворения препарата полученный раствор через фильтр постепенно заливают в бак агрегата (протравливатель, опрыскиватель) при работающих мешалках. Приготовленный таким образом рабочий раствор длительному хранению не подлежит и должен использоваться в день его приготовления.

Во Всесоюзном НИИ гигиены и токсикологии пестицидов, полимеров и пластических масс (теперь УкрНИИГИНТОКС) было проведено изучение патогенных свойств бактерий *Pseudomonas aureofaciens* Н-16 и токсичности готового продукта Агат-25К.

Результаты исследований показали, что штамм *Pseudomonas aureofaciens* Н-16 не токсичен: ЛД₅₀ фильтрата двухсуточной бульонной культуры при пероральном введении мышам более одного миллилитра на животное, а при интраперитонеальном - больше 0,5 миллилитра на животное.

Установлено, что бактерии *Pseudomonas aureofaciens* Н-16 не обладают способностью к транслокации через естественные барьеры желудочно-кишечного тракта и верхних дыхательных путей, не диссеминируют во внутренние органы и не вызывают инфекционный процесс. При воздействии в высоких дозах обладают слабым аллергенным действием.

Проведенные исследования показали, что и сам препарат Агат-25К не токсичен при пероральном и ингаляционном поступлении в организм теплокровных животных. ЛД₅₀ для крыс и мышей при поступлении через желудок составляет более 5000 мг/кг. Аэрогенное воздействие биологически активного аэрозоля не оказывает иммуномодулирующего, аллергенного и дисбиотического эффектов. Препарат не оказывает раздражающего действия на слизистые оболочки и кожные покровы, практически неопасен для пчел и рыб.

Таким образом, результаты токсикологических исследований свидетельствуют о непатогенности штамма-продуцента *Ps. aureofaciens* Н-16 для теплокровных животных и нетоксичности препарата, что позволило отнести его к минимальному четвертому классу опасности и рекомендовать его для широкого практического использования.

Низкие цены, малые нормы расхода препарата, а также достаточно высокая биологическая и хозяйственная эффективность делают применение Агата-25К высокорентабельным на всех сельскохозяйственных и декоративных культурах с 4-8 кратной окупаемостью затрат.

РЕГЛАМЕНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АГАТА-25 К В КАЧЕСТВЕ ФУНГИЦИДА И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ

Применение Агата-25К в качестве фунгицида

Культура	Норма расхода препарата	Норма расхода рабочего раствора	Заболевание	Способ, время обработки, особенности применения	Кратность обработок
Пшеница яровая и озимая, рожь озимая, ячмень яровой, овес	30-40 г/т	10 л/т	Пыльная и твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, снежная плесень	Протравливание семян не позднее 15 дней до посева. Возможно использование прилипателей, в том числе молочного прилипателя в 5%-ной концентрации	1
	25-30 г/га	300 л/га	Фузариоз листьев, бурая ржавчина, ринхоспориоз, септориоз, мучнистая роса, темно-бурая пятнистость (при умеренном развитии комплекса)	Опрыскивание в период вегетации	1-2
Картофель	135 г/т	3-5 л/т	Ризоктониоз, сухая гниль	Обработка клубней перед посадкой	1
	100 г/га	400 л/га	Фитофтороз. альтернариоз	Опрыскивание растений в период вегетации. Первое опрыскивание при смыкании ботвы, последующие через 10-12	3-4
Яблоня	120 г/га	600 л/га	Парша	Опрыскивание в период вегетации 1 -ое в фазу розового бутона 2-ое при завершении цветения или 7 дней спустя. При наступлении благоприятных условий для развития болезней (высокая влажность и температура) опрыскивание проводится раньше. 3-ое в период	2-3
Лен-долгунец	50-70	5 л/т	Антракноз Крапчатость, бактериоз	Протравливание семян перед посевом	1
	30-40 л/га	200 л/га		Опрыскивание растений в фазу «елочки»	1
	20-30 л/га	200 л/га		Опрыскивание растений в фазу бутонизации	
Земляника	70 г/10 л	10 л/250-	Вертициллезное увядание	Обмакивание корней растений перед посадкой	1

Применение Агата-25К в качестве регулятора роста растений

Культура	Норма расхода препарата	Норма расхода рабочего раствора	Назначение	Способ, время обработки	Кратность обработки
1	2	л	4	5	6
Овес, ячмень, пшеница яровая и озимая, рожь озимая	11-14 г/т	10 л/т	Повышение всхожести, общей и продуктивной кустистости, урожайности. стимуляции иммунной системы, снижение	Предпосевная обработка семян	1
Пшеница, рожь озимые	14 г/га	300 л/га	Повышение качества зерна и урожайности, снижение заболеваемости	Опрыскивание посевов в фазе выхода в трубку и в фазе цветения	2
Кукуруза	135-162 г/т	10 л/т	Повышение всхожести, урожайности. стимуляции иммунной системы, снижение	Предпосевная обработка семян	1
Подсолнечник	135-202 г/т	50 л/т	заболеваемости	Предпосевная обработка семян	1
Картофель	135 г/т	5-10 л/т	Повышение всхожести, урожайности, стимуляции иммунной системы, снижение заболеваемости, в т.ч.	Опрыскивание клубней перед посадкой рабочей жидкостью препарата	1
Свекла сахарная	106-135 г/т	10 л/т	Повышение всхожести, урожайности, стимуляции иммунной системы, снижение	Предпосевная обработка семян	1
Свекла столовая	106-135 г/т	30 л/т	заболеваемости	Предпосевная обработка семян	1
Свекла сахарная,	14 л/га	300 л/га		Опрыскивание посевов в фазе смыкания рядков	1
Перец	14 г/га	300 л/га	Повышение всхожести, урожайности, стимуляции иммунной системы, снижение заболеваемости, улучшение	Опрыскивание в фазе 2-3 листьев двукратное с интервалом 20 дней	2
Огурец	4-7 г/кг	1 л/кг	Повышение всхожести, урожайности, стимуляции иммунной системы, снижение заболеваемости	Замачивание семян в течение 3-х часов	1
	14 г/га	300 л/га		Опрыскивание растений в фазе 2-3 листьев	1
Морковь	4-7 г/кг	1 л/кг		Замачивание семян в течение 3-х часов	1
				Опрыскивание растений в фазе 2-3 листьев	1
Томаты	7-14 г/кг	2 л/кг	Повышение всхожести, урожайности, стимуляции иммунной системы, снижение заболеваемости, в т.ч.	Замачивание семян в течение 3-х часов	1
	14 г/га	300 л/га		Опрыскивание растений 1-ое в фазе 2-3 листьев, 2-ое, 3-е через 20 дней после предыдущего	1
Капуста белокочанная на товарные цели	40-60 мг/кг	1 л/кг	Повышение энергии прорастания и всхожести семян, приживаемости рассады и завязываемости кочанов, увеличение урожайности, снижение пораженности черной ножкой и килой капусты	Замачивание семян в течение 6 часов	1
Капуста белокочанная (семенники)	40 г/120 кочерыг	10 л/120 кочерыг	Повышение урожайности и устойчивости к заболеваниям	Опрыскивание перед цветением	1

1	2	3	4	5	6
Виноград	200 г/га	1000 л/га	Повышение завязываемости ягод, увеличение размера грозди, сахаристости ягод, урожайности, устойчивости к засухе. Повышение устойчивости к заболеваниям	Опрыскивание в фазе начала цветения	1
Саженьцы ели, сосны, лиственницы	0,1-0,5 г/кг	1 л/кг	Увеличение энергии прорастания, грунтовой всхожести, повышение устойчивости к болезням	Замачивание семян в течение 3-х часов	1
	05 г/1 л	1 л/250 саженцев	Повышение приживаемости, устойчивости к болезням и увеличение роста	Предпосадочная обработка корневой системы саженцев в	1
Городские зеленые насаждения	1 -3 г/10 л	2л/куст 1 Ол/дерево высотой 5-10 м	Повышение жизнеспособности и устойчивости к заболеваниям, улучшение декоративных качеств	Опрыскивание растений в первой половине вегетации	1-2
Цветочные культуры открытого и защищенного грунта	100-600 г/га	500-1000 л/га	Повышение устойчивости к заболеваниям, улучшение декоративных качеств	Опрыскивание растений по вегетации до бутонизации и через 14 дней после первой обработки	2

АГАТ-25К КАК ЭЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ, СТРЕССОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И АКТИВИЗАЦИИ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ

ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Озимая и яровая пшеница, озимая рожь, яровой ячмень)

Применение Агата-25К на зерновых культурах предусматривает достижение следующих целей:

- усиление активности защитных реакций растений в отношении комплекса возбудителей корневых гнилей, головневых болезней, фитопатогенов, вызывающих заболевания листового аппарата;
- повышение ростовой активности растений, конечном счете выражающееся в увеличении их продуктивности;
- усиление антистрессовой активности растений в условиях действия различных неблагоприятных факторов среды;
- снятие пестицидного стресса с защищаемых растений.

Включение Агата-25К в системы защиты зерновых культур предусматривает следующую последовательность:

1) предпосевная обработка семян в норме расхода 30-40 г/т (расход рабочей жидкости 10 л/т) проводится при наличии внешней инфекции (комплекс заболеваний), не превышающей 30%. Заспоренность семян твердой головней не должна превышать 100 хламидоспор на зерновку. Зараженность семян внутренней инфекцией (пыльная головня) не должна превышать 0,3%;

2) использование Агата-25К в полной дозе в смесях с половинными нормами расхода химических фунгицидов при относительно высокой инфицированности семян;

3) обработка вегетирующих растений в норме расхода 25-30 г/га (рабочего раствора - 300 л/га). Профилактическое иммунозарядное опрыскивание растений проводится в фазу кущения и повторно в начале появления флагового листа при умеренном развитии листовых болезней (фузариоз листьев, бурая ржавчина, ринхоспориоз, мучнистая роса, темно-бурая пятнистость и ДР-)-

В качестве стимулятора роста с побочным иммуностимулирующим действием Агат-25К можно использовать для предпосевной обработки семян в норме расхода 11-14 г/т с последующими обработками в норме расхода 14 г/га в период вегетации (в фазы выхода в трубку и цветения).

Возможность использования Агата-25К методом предпосевной обработки семян зерновых культур для снижения вредоносности болезней, передаваемых с семенами, установлена многолетними исследованиями в различных регионах РФ и странах ближнего зарубежья.

Фитотоксическое и иммуностимулирующее действие препарата обеспечивает снижение пораженности зерновых культур возбудителями **корневых гнилей** от 20 до 80% (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность Агата-25К при предпосевной обработке семян (30-40 г/т)

Место проведения испытаний	Культура	Биологическая эффективность Агата-25К (%)		
		корневые гнили	головневые заболевания	листовые болезни
Воронежская область	озимая пшеница	59		11-19
	яровой ячмень	60	80-87	22
Адыгея	яровая пшеница	23-78		
Краснодарский край	пшеница, ячмень	18-46	39-70	
Московская область	яровая пшеница	71-73	47-50	58-79
	ячмень	63	70-93	
	овес	42	39-50	
Тверская область	пшеница, ячмень	50-87		
Беларусь	озимая пшеница	49		
Саратовская область	пшеница	61		

Полевые испытания Агата-25К на зерновых культурах в Беларуси на достаточно высоком инфекционном фоне (инфицированность семян фузариозом - до 30-47%, альтернариозом - до 53-95%) показали, что при обработке семян в норме расхода 50 г/т, а также при дополнительных 1-2 опрыскиваниях в период вегетации пораженность озимой пшеницы корневыми гнилями и снежной плесенью значительно снизилась и оказалась примерно на уровне с обработкой семян Раксилом.

В опытах, проведенных в Воронежской области, степень инфицированности семян ячменя альтернариозом (в виде проявления черного зародыша) после уборки урожая, выращенного при использовании предпосевной обработки Агатом-25К (40 мл/т) было на 70,5% ниже, чем в контроле (эффективность примерно на уровне препарата Байтан).

Агат-25К за счет индукции защитных (иммунных) реакций в растениях при обработке семян способствует также снижению пораженности зерновых культур **листовыми патогенами**, развивающимися в период вегетации (табл. 1).

На овсе обработка препаратом семян заметно сдерживала проявление красно-бурой пятнистости до появления флагового листа (в 2,2-3,9 раза ниже контроля при уровне развития 8,6%). А после дополнительной обработки в фазу появления флагового листа развитие данной болезни снижалось к концу вегетации в 1,5-1,8 раза.

Во многих опытах в различных районах России установлено, что обработка растений Агатом-25К в период вегетации существенно усиливает действие препарата против листовых болезней (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая эффективность Агата-25К при комплексной обработке семян и вегетирующих растений (30-40 г/т, 30-40 г/га)

Место проведения испытаний	Культура	Биологическая эффективность Агата-25К (%)		
		корневые гнили	головневые заболевания	листовые болезни
Воронежская область	озимая пшеница	65		58-65
	яровой ячмень	63	86	22
Беларусь	озимая пшеница	48		83
Московская область	яровая пшеница			36-62
	озимая рожь			40-74

Дополнительное использование препарата (30-40 г/т) в период вегетации (фаза кущения), направленное на усиление устойчивости растений к листовым болезням, усиливает его эффективность и по отношению к возбудителям корневых гнилей (табл. 2). Опрыскивание вегетирующих растений в начале появления флагового листа значительно снижает пораженность ячменя гельминтоспориозом по сравнению только с одной предпосевной обработкой.

По исследованиям в Самарской области обработка посевов в фазу кущения повысила продуктивную кустистость озимых и яровых зерновых культур, позволила растениям за счет индукции иммунных реакций самостоятельно справляться с аэрогенной инфекцией - на 5-26% снижалось распространение и в 1,7-7,4 раза развитие бурой ржавчины.

В защите озимой ржи от болезней большое значение имеет влияние препарата на перезимовку растений, развитие снежной плесени и спорыньи. По данным БелНИИЗР обработка семян Агатом-25К снизила гибель растений на 29% (эталон фундазол - на 41,3%). Кроме того, Агат-25К подавлял прорастание склероциев спорыньи и формирование стром, его биологическая эффективность составила 75% и была на уровне Витавакса 200ФФ и Раксила.

В Московской области эффективность предпосевной обработки Агата-25К против снежной плесени на посевах ржи составляла 53-61%.

Результаты многочисленных исследований в различных районах России свидетельствуют о том, что при слабой и средней инфицированности семян для обработки семян достаточно использовать Агат-25К в чистом виде, а при высоком запасе семенной инфекции его лучше использовать в смесях с половинными дозами химических протравителей. При этом, применение смесей на основе Агата-25К до 2 раз снижает пестицидную нагрузку на окружающую

среду без снижения защитного эффекта.

По данным ВНИИФ биологическая эффективность смесей Агат-25К с фунгицидными протравителями против корневых гнилей на всех зерновых культурах была на уровне эффективности фунгицидов в полной- дозе: на пшенице - 74-78%, ржи - 71-93%, ячмене - 87-89%; против снежной плесени - 69-86%.

По данным ВНИИБЗР включение Агата-25К в бинарные смеси с фунгицидами, взятыми в половинных нормах от рекомендованных, обеспечивает повышение биологической эффективности против корневых гнилей на 9-18% по сравнению с использованием одних протравителей.

Композиция Агата-25К с такими фунгицидами, как Альто-супер, Амистар и Рекс С в половинных нормах расхода по эффективности против септориоза, бурой и желтой ржавчины на озимой и яровой пшенице не уступала эффекту применения химических препаратов в полной дозе.

По данным ВНИИБЗР биологическая эффективность смесей половинных норм фунгицидов с Агатом-25К против фузариозной семенной инфекции озимой пшеницы составляла 100%. Против грибов, вызывающих плесневение семян (пенициллиум, трихотециум, ризопус), эффективность композиционных смесей достигала 76-83%, что примерно на уровне фунгицидной активности химических препаратов в полной дозе. Отдельные композиции полностью подавляли развитие пыльной головни.

Особо следует отметить эффективность препарата против **головневых заболеваний**, что отличает его от многих других иммуностимуляторов. В результате двухлетних исследований в Воронежской области установлено, что Агат-25К в норме расхода 40-50 г/т снижал развитие пыльной головни ярового ячменя и пшеницы на 80-87% (табл. 1), твердой головни озимой пшеницы - на 81,7%. При добавлении к Агату-25К половинной нормы расхода протравителя Премис-тотал (0,75 л/га) развитие твердой головни прекращалось полностью.

Эффективность Агата-25К против головневых заболеваний зерновых достаточно высока только при условии инфицированности семян до 0,3-0,9%. В Беларуси (БелНИИЗР) установлено, что при пораженности семян ячменя пыльной головней до 0,9% Агат-25К (40 г/т) полностью подавлял развитие патогена,

- стимулирует рост растений (увеличивает длину побегов, продуктивную кустистость, озернённость колоса, стимулирует биологическую (микробную) активность корневой системы, а также почвы в прикорневой зоне растений, что обеспечивает дополнительное поступление в растение азота и фосфора, и позволяет, таким образом, сократить нормы внесения минеральных удобрений;
- увеличивает энергию прорастания, повышает полевую всхожесть, активизирует процессы листо- и плодообразования;
- повышает урожайность зерновых культур в среднем на 2-4 ц/га,
- овощных — на 20-30 %,
- улучшает качество урожая сельскохозяйственных культур за счет увеличения содержания сухих веществ, витаминов, сахаров в зерне, повышает содержание клейковины;
- способствует повышению сохранности урожая картофеля, плодовых и овощных культур;
- повышает засухоустойчивость растений (повышение жаростойкости на 30- 40%);
- увеличивает приживаемость саженцев древесных культур и кустарников;
- уменьшает стресс у растений, вызываемый пестицидами, что способствует увеличению урожайности;
- биологическая эффективность проявляется при малых нормах расхода (30- 40 г на тонну зерна для основных зерновых культур, 25-30 г на га при обработке по вегетации);
- препарат совместим с гербицидами, фунгицидами и инсектицидами различных классов, что делает возможным совместное их применение в баковых смесях, что не только уменьшает затраты на защитные мероприятия, но и снижает химический стресс, который оказывают пестициды на растения, что в свою очередь приводит к повышению урожайности по сравнению с применением одного пестицида (применение композиции в составе 50% химических протравителей от нормы и Агата-25К в полной норме позволяет получить практически такой же биологический эффект, как и при применении химических препаратов в нормативном объеме);
- препарат безвреден для теплокровных, насекомых, птиц и гидробионтов, относится к IV классу опасности;
- применяется без изменений технологий выращивания;
- срок хранения в обычных условиях составляет 1.5 года.

Изучение препарата ведущими научно-исследовательскими институтами Российской Федерации, а также многолетние производственные испытания в различных климатических зонах показали его высокую биологическую и хозяйственную эффективность.

однако с увеличением инфицированности его эффективность снижалась. В тоже время эффективность смесей Агата-25К с половинными дозами протравителей в борьбе с головневыми заболеваниями достигала 95-98%.

Агат-25К способствует улучшению физиологического состояния растений, их устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, в том числе к низким температурам.

Антистрессовая активность Агата-25К заключается также в повышении засухоустойчивости растений. По данным Института физиологии растений РАН предпосевная обработка семян пшеницы в норме 30 г/т и последующее опрыскивание Агатом-25К в период вегетации (30 г/га) повышают устойчивость растений к обезвоживанию на 4-7%, способствуют усилению оводненности листьев на 4-6%, а в условиях засухи повышают жароустойчивость растений на 34-60%.

Обработка семян Агатом-25К на 31-55% снижает интенсивность транспирации, что дает возможность растениям более эффективно расходовать влагу на формирование урожая.

Использование Агата-25К на посевах, обработанных гербицидами или в баковых смесях с последними позволяет снять стрессовые состояния с защищаемых культур. В Беларуси осенняя обработка посевов озимой пшеницы осенью гербицидом Линтур в баковой смеси с Агатом-25К позволила снять стрессовую нагрузку гербицида на защищаемые растения, не снижая его биологической эффективности. При этом урожайность культуры по отношению к контролю повысилась на 11-18%.

В Армении трехкомпонентные баковые смеси гербицидов Фенагон и Пума-супер с Агатом-25К (20 г/га) при опрыскивании зерновых в фазу кущения показали практически 100% эффективность против однолетних и некоторых многолетних однодольных и двудольных сорняков. При этом прибавка урожая зерновых составляла от 4,8 до 7,8 ц/га (около 30%).

Благодаря своей полифункциональности, Агат-25К оказывает на защищаемые растения разностороннее положительное воздействие, которое в конечном итоге приводит к повышению продуктивности культуры.

По данным Оренбургской СТАЗР Агат-25К увеличивал полевую всхожесть пшеницы на 6,8-16,3%. В Воронежской области опытами установлено, что препарат повышает полевую всхожесть озимой пшеницы на 4%, ячменя - на 18%, густоту стеблестоя - на 14,5 и 11% соответственно. У озимой пшеницы на 22% усиливается развитие корневой системы у ячменя - на 9,5%. Состояние растений пшеницы после перезимовки улучшалось на 22% (табл.3).

Опытами в Московской области установлено, что при предпосевной обработке семян Агатом-25К (15-40 г/т) густота стеблестоя в посевах овса и яровой пшеницы возрастала на 29-39,6%, а ярового ячменя - на 2-4% по отношению к контролю. Длина главных корешков увеличивалась на посевах овса и яровой пшеницы на 11,3-16,6%, ярового ячменя - на 21,2-36,3%, а проростков соответственно - на 1,7-4,1 и 14-84%.

однако с увеличением инфицированности его эффективность снижалась. В тоже время эффективность смесей Агата-25К с половинными дозами протравителей в борьбе с головневыми заболеваниями достигала 95-98%.

Агат-25К способствует улучшению физиологического состояния растений, их устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, в том числе к низким температурам.

Антистрессовая активность Агата-25К заключается также в повышении засухоустойчивости растений. По данным Института физиологии растений РАН предпосевная обработка семян пшеницы в норме 30 г/т и последующее опрыскивание Агатом-25К в период вегетации (30 г/га) повышают устойчивость растений к обезвоживанию на 4-7%, способствуют усилению оводненности листьев на 4-6%, а в условиях засухи повышают жароустойчивость растений на 34-60%.

Обработка семян Агатом-25К на 31-55% снижает интенсивность транспирации, что дает возможность растениям более эффективно расходовать влагу на формирование урожая.

Использование Агата-25К на посевах, обработанных гербицидами или в баковых смесях с последними позволяет снять стрессовые состояния с защищаемых культур. В Беларуси осенняя обработка посевов озимой пшеницы осенью гербицидом Линтур в баковой смеси с Агатом-25К позволила снять стрессовую нагрузку гербицида на защищаемые растения, не снижая его биологической эффективности. При этом урожайность культуры по отношению к контролю повысилась на 11-18%.

В Армении трехкомпонентные баковые смеси гербицидов Фенагон и Пума-супер с Агатом-25К (20 г/га) при опрыскивании зерновых в фазу кущения показали практически 100% эффективность против однолетних и некоторых многолетних однодольных и двудольных сорняков. При этом прибавка урожая зерновых составляла от 4,8 до 7,8 ц/га (около 30%).

Благодаря своей полифункциональности, Агат-25К оказывает на защищаемые растения разностороннее положительное воздействие, которое в конечном итоге приводит к повышению продуктивности культуры.

По данным Оренбургской СТАЗР Агат-25К увеличивал полевую всхожесть пшеницы на 6,8-16,3%. В Воронежской области опытами установлено, что препарат повышает полевую всхожесть озимой пшеницы на 4%, ячменя - на 18%, густоту стеблестоя - на 14,5 и 11% соответственно. У озимой пшеницы на 22% усиливается развитие корневой системы у ячменя - на 9,5%. Состояние растений пшеницы после перезимовки улучшалось на 22% (табл.3).

Опытами в Московской области установлено, что при предпосевной обработке семян Агатом-25К (15-40 г/т) густота стеблестоя в посевах овса и яровой пшеницы возрастала на 29-39,6%, а ярового ячменя - на 2-4% по отношению к контролю. Длина главных корешков увеличивалась на посевах овса и яровой пшеницы на 11,3-16,6%, ярового ячменя - на 21,2-36,3%, а проростков соответственно - на 1,7-4,1 и 14-84%.

Таблица 3. Влияние обработки семян на общее состояние растений (Воронежская область)

Вариант	Всхожесть (%)	Густота стояния растений (шт./1 м ²)	Развитие корневой системы (балл)	Состояние после перезимовки (балл)
Контроль, без обработки	Озимая ш 77	пшеница «Тарасов» 283	Озимая 2,9 2,3	1,8
Агат-25К, 30 г/т	78	307	2,6	2,2
Агат-25К, 40 г/т	81	32,4	2,8	2,3
Контроль, без обработки	Яровой ш 74	ячмень «Одесски» 179	Яровой 1,0 2,1	—
Агат-25К, 30 г/т	89	196	2,3	—
Агат-25К, 40 г/т	92	199	2,3	—

Эксперименты, проведенные в различных зонах РФ, показали, что в результате обработки семян Агатом-25К увеличивается длина и озерненность колоса, а также масса зерна с 1 колоса и 1000 зерен. Биометрический анализ выявил положительное действие препарата и его композиционных смесей с фунгицидами на структурные элементы урожая.

В результате стимулирующего и защитного действия препарата в различных районах России были получены прибавки урожая на озимой пшенице до 3-7 ц/га, яровом ячмене - до 2-5 ц/га (20-25%).

Урожай пшеницы при предпосевной обработке семян и опрыскивании вегетирующих растений превышал контроль на 7, а ржи - на 5,5 ц/га (ВНИИФ). В Московской и Ростовской областях прибавки урожая пшеницы при применении Агата-25К составляли 2,5-2,7, ячменя - 2,8, ржи - 5,6, кукурузы 9,7 ц/га.

В Самарской области обработки Агатом-25К в фазу кущения позволяли получать дополнительно до 4,3-6,2 ц/га озимой и до 5,7 ц/га яровой пшеницы.

На Украине (Черкасская область) использование Агата-25К совместно с фунгицидом Раксил в половинной дозе позволило увеличить урожай ячменя на 3 ц/га (23%) в сравнении с применением одного фунгицида в полной норме расхода, а при обработке ячменя в фазу выхода в трубку (40 г/га) прибавка урожая составила 9,4%.

Таблица 3. Влияние обработки семян на общее состояние растений (Воронежская область)

Вариант	Всхожесть (%)	Густота стояния растений (шт./1 м ²)	Развитие корневой системы (балл)	Состояние после перезимовки (балл)
Контроль, без обработки	Озимая ль 77	ценица Тарасов* 283	мая 29 2,3	1,8
Агат-25К, 30 г/т	78	307	2,6	2,2
Агат-25К, 40 г/т	81	32,4	2,8	2,3
Контроль, без обработки	Яровой; 74	ячмень Одесски 179	й 100 2,1	
Агат-25К, 30 г/т	89	196	2,3	
Агат-25К, 40 г/т	92	199	2,3	

Эксперименты, проведенные в различных зонах РФ, показали, что в результате обработки семян Агатом-25К увеличивается длина и озерненность колоса, а также масса зерна с 1 колоса и 1000 зерен. Биометрический анализ выявил положительное действие препарата и его композиционных смесей с фунгицидами на структурные элементы урожая.

В результате стимулирующего и защитного действия препарата в различных районах России были получены прибавки урожая на озимой пшенице до 3-7 ц/га, яровом ячмене - до 2-5 ц/га (20-25%)..

Урожай пшеницы при предпосевной обработке семян и опрыскивании вегетирующих растений превышал контроль на 7, а ржи - на 5,5 ц/га (ВНИИФ). В Московской и Ростовской областях прибавки урожая пшеницы при применении Агата-25К составляли 2,5-2,7, ячменя - 2,8, ржи - 5,6, кукурузы 9,7 ц/га.

В Самарской области обработки Агатом-25К в фазу кушения позволяли получать дополнительно до 4,3-6,2 ц/га озимой и до 5,7 ц/га яровой пшеницы.

На Украине (Черкасская область) использование Агата-25К совместно с фунгицидом Раксил в половинной дозе позволило увеличить урожай ячменя на 3 ц/га (23%) в сравнении с применением одного фунгицида в полной норме расхода, а при обработке ячменя в фазу выхода в трубку (40 г/га) прибавка урожая составила 9,4%.

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ
(горох, люпин, вика яровая, горох полевой)

Основные исследования по изучению влияния препарата Агат-25К на развитие и распространение болезней гороха были проведены в республике Беларусь. Агат-25К применяли в качестве протравителя и/или для опрыскивания вегетирующих растений. В качестве эталонов использовали протравитель Винцит, 5% к.с. и фунгицид Рекс, 49,7% к.с.

Предпосевная обработка семян (протравливание с увлажнением - 10 л/т) проведена за 2-3 дня до посева. Проведенная в этот период фитоэкспертиза семян показала, что Агат-25К обеззараживал семена гороха от патогенной микобиоты практически на уровне эталона (табл. 4).

Таблица 4. Эффективность Агата-25К в борьбе с семенной микобиотой гороха Беларусь, Минский р-н, 2001 г.

Вариант	Инфицированность семян грибами, %			
	Fusarium sp.	Alternaria sp.	Penicillium sp.	Всего
Контроль (без протравливания)	5,5	2	40	47,5
Винцит, 5% к.с., 2,0 л/т (эталон)	2	2,5	2,5	7,0
Агат-25К т.п., 0,07 кг/т	3,5	1	1	5,5
Агат-25К т.п., 0,06 кг/т	3,5	1,5	1	6

Инфицированность семян грибами р. *Fusarium* в варианте с Агатом-25К превышала эталонный показатель, в то же время он оказался более эффективным против сапрофитных грибов р. *Alternaria* и р. *Penicillium*, которые могут снижать полевую всхожесть семян на 20%, что приводит к изреженности всходов.

При учете на пораженность корневыми гнилями всходов гороха больных растений не выявлено. Симптомы пятнистостей в вариантах с протравливанием Агатом-25К и Винцитом, 5% к.с. появились в фазе конец цветения - начало плодообразования, т.е. Агат-25К на уровне Винцита, 5% к.с. защищал посевы гороха от пятнистостей (табл. 5).

В вариантах, где Агат-25К применяли как протравитель + фунгицид в фазу бутонизации, спустя неделю после обработки посевы гороха были здоровыми от бактериоза, распространение ложной мучнистой росы было ниже на 13% по сравнению с вариантом, где применялся Рекс, 49,7% к.с., развитие и распространение бледнопятнистого аскохитоза было ниже, чем в контроле (табл. 5).

Эта закономерность сохранялась спустя две недели после обработки, чего нельзя сказать о бактериозе, распространение и развитие которого значительно увеличились. По-видимому, Агат-25К, как и Рекс, не эффективен в борьбе с бактериальными заболеваниями, но оказался высокоэффективным против мучнистой росы и темнопятнистого аскохитоза.

Таблица 5. Биологическая эффективность Агата-25К в борьбе с болезнями гороха в период вегетации

Вариант	Конец цветения - начало плодообразования (спустя неделю после обработки Агатом-25 К по вегетации)			Созревание (2 недели после обработки Агатом-25К)				Пораженность бобов перед уборкой		
	Бактериоз	Мучнистая роса	Бледнопятнистый аскохитоз	Бактериоз	Мучнистая роса	Бледнопятнистый аскохитоз	Темнопятнистый аскохитоз	Бактериоз	Мучнистая роса	Бледнопятнистый аскохитоз
Винцит, 5% к.с., 2л/т (эталон)	50,0	67,8	84,8	32,5	26,2	84,8	50,0	48,6	56,8	0
Винцит, 5% к.с., 2 л/т + Рекс, 49,7% к.с., 0,6 л/га	70,0	17,8	98,7	32,5	48,3	89,8	25,0	62,9	73,0	0
Агат-25 К, 0,07 кг/т	70,0	14,3	93,7	49,4	97,9	93,7	100,0	62,9	83,8	49,6
Агат-25К, 0,07 кг/т + Агат-25К, 0,04 кг/га	100,0	21,4	63,3	19,8	96,6	63,3	100,0	77,1	70,3	75,7

Продолжительность защитного действия Агата-25К как фунгицида в дозе 0,04 л/га составила около трех недель, т.к. уже к уборке, спустя месяц после обработки, бобы были поражены бледно- и темнопятнистым аскохитозом в одинаковой степени с контролем, но распространение альтернариоза было в два раза ниже по сравнению с контролем и Рексом..

Масса 1000 семян и урожай зерна в вариантах с применением Агата-25К как протравителя были на уровне эталонного варианта (Винцит) и выше, чем в контроле. В вариантах, где Агат-25К применялся как протравитель + фунгицид, эти показатели незначительно уступают эталонному варианту (Винцит + Рекс) (табл. 6).

Таблица 6. Хозяйственная эффективность Агата-25-К в борьбе с болезнями гороха _____ Беларусь, Минский р-н, 2001 г.

Вариант	Посевные качества семян			Количество растений, шт/м ²	Масса 1000 семян, г	Урожай, ц/га
	энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %	полевая всхожесть, %			
Контроль (без обработок)	71	98	72	80	115	30,1
Винцит, 5% к.с., 2 л/т (эталон)	100	100	82	85	118	41,2
Винцит, 5% к.с., 2 л/т + Рекс, 49,7% к.с., 0,6 л/га по вегетации	100	100	87	85	121	41,9
Агат-25К т.п., 0,07 кг/т	88	100	81	91	116	36,4
Агат-25К т.п., 0,07 кг/т + Агат-25К т.п., 0,04 кг/га по вегетации	88	100	81	82	118	37,6

Применение Агата-25К на других бобовых культурах также оказало положительное воздействие на их продуктивность и повысило урожайность

Таблица 7. Хозяйственная эффективность Агата-25К на бобовых культурах

Культура	Препарат	Урожай, ц/га	Прибавка урожая, %
Люпин желтый	Контроль	20,9	-
	Агат-25 К	26,0	24,5
Люпин узколистый	Контроль	24,6	-
	Агат-25 К	32,7	32,9
Вика яровая	Контроль	21,8	-
	Агат-25 К	30,1	38,1
Горох посевной	Контроль	31,5	-
	Агат-25 К	39,0	23,8
Горох полевой	Контроль	30,5	-
	Агат-25 К	40,0	31,1

семян люпина на 24-33%, вики яровой 38,1%, гороха полевого 31,1% (табл.7).

Витебская с-х станция, 1999-2000 гг.

Таким образом, в результате проведенных исследований на зернобобовых культурах установлена способность Агата-25К в качестве протравителя (70 г/т) обеззараживать семена гороха от патогенной (р. *Fusarium*) и сапрофитной (рр. *Alternaria* и *Penicillium*) микобиоты и защищать посевы до конца цветения от пятнистостей на уровне химического протравителя.

При двукратном использовании Агата-25К как протравителя (70 г/т) + фунгицида (40 г/га) происходит сдерживание распространения и развития пятнистостей в течение примерно трех недель, причем биологическая и хозяйственная его эффективность не уступает химическим эталонам. Кроме того, применение Агата-25К способствует повышению всхожести, оказывает положительное влияние на формирование растений и, в конечном счете, на урожайность гороха и бобовых трав.

На основании полученных данных Агат-25К зарегистрирован и официально разрешен для применения в республике Беларусь в качестве протравителя семян гороха в дозе 70 г/т за 2 дня до посева и в качестве фунгицида - 40 г/га - при опрыскивании посевов в фазу бутонизации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

Подсолнечник

Это важнейшая масличная культура России. На его долю приходится свыше 80% производства растительного масла, что делает подсолнечник высокозначимой культурой. Поэтому испытания Агата-25К на подсолнечнике проводятся с 1994 года во всех зонах его возделывания: Северо-Кавказской, Центрально-Черноземной, Центральной, Поволжской и Уральской, а также в Украине и Белоруси. Испытания показали, что Агат-25К обеспечивает снижение поражения подсолнечника различными формами белой и серой гнили, фомопсисом на 40-70%, в зависимости от способа обработки и нормы расхода препарата, на 10-30% повышает урожайность маслосемян.

Помимо фунгицидного и рострегулирующего действия Агат-25 К оказывает значительное влияние на микробное сообщество ризосферы растений. По данным МГУ (1999 г.) он увеличивает общее количество микроорганизмов в прикорневой почве подсолнечника, причем количество бактерий возрастает в большей степени, чем грибов. При этом плотность патогенных видов грибов заметно уменьшается на фоне увеличения содержания азотфиксирующих бактерий и псевдомонад, обеспечивающих дополнительное поступление азота, калия и фосфора в растения. В этой связи обработка семян Агатом-25К имеет принципиальное значение.

Семена подсолнечника протравливают за 1-2 суток до посева с помощью протравливающих машин. Небольшие партии допустимо протравливать вручную. Норма расхода препарата составляет 135-202 г/т, расход рабочего раствора 50 л/т, что обеспечивает равномерное смачивание семян.

На высоком инфекционном фоне целесообразно применение препарата в составе баковых смесей с фунгицидными протравителями, взятых в половинных дозах.

Использование Агата-25К в период вегетации подсолнечника «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» не регламентировано. Однако, учитывая результаты производственного применения препарата, можно говорить о высокой значимости самостоятельного использования Агата-25К в период вегетации подсолнечника с нормой расхода

30 г/га.

Учитывая особенности роста и развития подсолнечника, более эффективным следует считать комплексное использование препарата Агата-25К по схеме:

- 1) обработка семян 135-202 г/т с расходом рабочего раствора 50 л/т) - увеличивает полевую всхожесть, энергию прорастания, рост корневой системы, активизирует развитие полезной микрофлоры в ризосфере, способствует снижению зараженности корней патогенами, повышает устойчивость растений;
- 2) обработка посевов в фазу 4-7 пар настоящих листьев, (30 г/га с расходом рабочего раствора 200-300 л/га). В эти сроки развития подсолнечника Агат-25К проявляет наибольшую рострегулирующую активность, способствует закладке более высоких урожаев, усиливает защитные реакции растений против белой и серой гнили, фомопсиса;
- 3) обработка посевов в фазу начала цветения в тех же нормах сдерживает развитие болезней листьев, корзиночной формы белой и серой гнили, улучшает завязываемость семян в корзинках. При угрозе большого распространения болезней в этот период Агат-25К вносят в баковых смесях с пониженными нормами расхода фунгицидов.

За все годы исследований отрицательных результатов использования Агата-25К на подсолнечнике не отмечено. В зависимости от цены маслосемян рентабельность его применения колебалась от 200 до 1200%. Ниже приводятся несколько примеров его производственного применения в разные годы.

В 1994 г. Агат-25К испытывали на производственных посевах подсолнечника в Гулькевичском и Динском районах Краснодарского края. Предпосевная обработка семян (50 - 100 г/т) обеспечивала прибавку урожая 2,3 - 3,7 ц/га при урожайности в контроле 14,7 - 20,9 ц/га.

В 1997 г. в ТОО имени Чапаева Динского района обработка семян гибрида Ягуар Агатом-25К (250 г/т) и последующая обработка вегетирующих растений в фазе 6-8 пар настоящих листьев (15 г/га) позволила получить урожай 31,8 ц/га, (на 5,4 ц/га больше, чем в контроле). В 1998 г. в этом же хозяйстве у гибридов Ригасол и Ягуар после обработки семян Агатом-25К (500 г/т) и вегетирующих растений (27 г/га) прибавка урожайности составила соответственно 5,8 и 5,1 ц/га.

В НИИСХ Юго-Востока препарат испытывался в 1998-1999 гг. как протравитель семян при нормах расхода 135 и 200 г/т и для опрыскивания посевов (30 г/га). При пораженности сухой гнилью корзинок в контроле 13,8%, в зависимости от способа обработки и нормы расхода препарата, она снижалась до 3,9-6,7% при использовании Агата-25К и до 0,4-8,8% - Ровраля (4 кг/т). Следует отметить, что эффект заметно повышался при обработке семян и вегетирующих растений.

Изучение действия препарата на урожайность в контрастные по погодным условиям вегетационные периоды 1998 и 1999 гг. показало, что повышение урожая происходит за счет лучшей завязываемости семян в центре корзинки, увеличения массы 1000 семян и из-за меньшей пораженности корзинок

гнилями.

Улучшается и качество семян. Содержание сырого жира в них после применения Агата-25К не снижалось в отличие от обработок Ровралем. При обработке Агатом-25К семян и растений в начале цветения в 1998 г. урожай составил 129,8%, а в 1999 г. - 128,9%, по сравнению с контролем.

Низкая стоимость нормы расхода Агата-25К обеспечила его высокую окупаемость. Так, на 1 доллар затрат получено дополнительно маслосемян в 1998 г. до 11 ц, в 1999 - до 10 ц, тогда как в случае Ровраля - от 0,2 до 0,8 ц.

Обнадеживающие результаты получены в 1999 г. в опытах ВНИИ биологической защиты растений. Агат-25К применяли для обработки семян при нормах расхода 150 и 300 г/т. В качестве эталона использовали Ровраль (4 кг/т). Проводили также обработку семян баковой смесью Ровраль + Агат-25К в половинных нормах.

В контроле 15,5% семян было поражено возбудителем серой гнили *Botrytis cinerea*. При норме расхода Агата - 25К 300 г/т его эффективность против патогена составила 74,4%, Ровраля - 70,9%. Эффективность баковой смеси была на уровне полученной при полной дозе Ровраля.

Семена обрабатывали за сутки до посева. Всходы отмечали через 6 дней. В варианте с Агатом-25К (300 г/т) на 2-3 дня раньше появлялась 2-я пара листьев и наступало цветение.

Прибавка урожая при обработке семян Агатом-25К в норме 150 и 300 г/т, баковой смесью Агата-25К и Ровраля (150 г/т + 2 кг/т) и Ровралем (4 кг/т) составила соответственно 5; 7,8; 8,1 и 5,4 ц/га. При опрыскивании посевов в начале цветения Агатом-25К (30 и 40 г/га) средняя урожайность превышала контроль на 7,2-8,8 ц/га (40,2-53,6%).

При обработке семян и растений увеличивались также размер корзинок, число семян в них и масса 1000 семян. Полученная продукция по кислотному числу отнесена к высшему сорту.

В исследованиях, проведенных Нижневолжским НИИСХ в 1999 г., семена сорта Казачий обрабатывали Агатом-25К за 8 дней до посева (150 г/т). Анализ выбранных из почвы семян показал, что в варианте с Агатом-25К плесневыми грибами было поражено 5,7% семян, в контроле 12,5%. Из каждых 10 заплесневевших семян в варианте с применением Агата-25К выросло 2-3 здоровых растения, тогда как в контроле все такие семена погибли. В фазе бутонизации в опытном варианте насчитывали 43,6 тыс. растений на 1 га, в контроле - 38,3 тыс.

В первой декаде августа в условиях сильной засухи в контроле началось преждевременное подсыхание листьев нижнего яруса, в варианте с Агатом-25К они вегетировали еще 16-17 дней, что очень важно для формирования урожая. Прибавка урожая в результате применения Агата-25К составила 2,3-2,4 ц/га, отмечено увеличение диаметра корзинок на 3,2 см.

В производственных условиях обработка семян и растений Агатом-25К снизила развитие патогенов на 45-50% и дала прибавку урожая 5,5 ц/га. Отмечена более высокая (на 0,75%) масличность семян.

Результаты этих многолетних испытаний в разных агроклиматических зонах показывают, что Агат-25К имеет хороший потенциал в решении

фитосанитарных проблем при выращивании подсолнечника.

С целью расширения спектра действия во ВНИИБЗР в 1999 г. проведена оценка эффективности Агата-25К против фомопсиса подсолнечника на сорте ВНИИМК-8883.

Для предпосевной обработки семян препарат использовали в дозе 0,15 и 0,3 кг на 1 т семян. В качестве эталона применяли Ровраль, с.п. (4 кг/т), схема опыта включала также обработку семян баковой смесью эталона, взятого в половинной норме, и Агата-25К (0,15 кг/т). Семена обрабатывали за сутки до посева, при этом водные растворы препаратов из расчета 30 л/т наносили на семена небольшими порциями и тщательно перемешивали в стеклянной посуде. Всхожесть семян при обработке Агатом-25К как отдельно, так и в смеси с Ровралем увеличивалась по сравнению с контролем на 7-10%, эталоном - на 2%. В варианте с применением Агата-25К (0,3 кг/т) растения на 2-3 дня раньше образовали 2-ю пару листьев, цветение также наступило на 2-3 дня раньше, чем в контроле и других вариантах опыта.

В настоящее время установлено, что источником первичной инфекции фомопсиса являются семена и пораженные растительные остатки. Семена используемого в опыте сорта не были поражены патогеном, передача возбудителя осуществлялась аэрогенно. А источником инфекции служил опытный участок ВНИИБЗР с искусственным фоном. Первые признаки болезни в контрольном варианте отмечены в фазе 10-12 настоящих листьев, в вариантах с протравливанием семян Агатом-25К - на 16-18 суток позже. Несомненно, этот факт сказался как на конечном уровне поражения растений, так и на вредоносности заболевания.

Учет развития фомопсиса, проведенный в фазу молочной спелости (11-й этап по Куперману), показал, что обработка семян Агатом-25К усиливала устойчивость к фомопсису подсолнечника в 2,1-2,4 раза в сравнении с контролем. Его эффективность применения как отдельно, так и в баковой смеси с половинной дозой фунгицида стала практически равна эталону (табл.8).

Таблица 8. Биологическая и хозяйственная эффективность Агата-25К при протравливании семян подсолнечника

Вариант	Степень развития фомопсиса, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность (ц/га)	Сохраненный урожай (ц/га)
Агат-25К (0,15 кг/т)	14,2	51,7	21,4	5,0
Агат-25К (0,3 кг/т)	12,3	57,8	24,3	7,8
Агат-25К(0,15кг/т) + Ровраль (2 кг/т)	12,1	58,6	24,5	8,1
Ровраль (4 кг/т)	13,6	8,4	21,8	5,4
Контроль	29,2	-	16,4	-

По хозяйственной эффективности Агат-25К в дозировке 0,3 кг/т и в баковой смеси с Ровралем в половинных дозах значительно и достоверно превосходил контрольный и эталонный вариант, при этом сохраненный урожай составил 7,8-8,1 ц/га соответственно.

Примерно такая же биологическая и хозяйственная эффективность Агата-25К была отмечена в АФ «Искра» на сорте подсолнечника Флагман (табл. 9).

Таблица 9. Биологическая и хозяйственная эффективность Агата-25К в АФ «Искра» Тимашевского района Краснодарского края 1999 г.

Варианты опыта	Норма расхода, кг/т, га	Развитие фомопсиса, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Агат-25К	0,3	14,3	45	19,9	2,7
Агат-25К + Агат-25 К	0,3+0,03	10,3	60	21,8	4,6
Бенлат (эталон)	2	5,7	78	23,7	6,5
Контроль		26,0		17,2	

Лен-долгунец

Изучение эффективности препарата в качестве биофунгицида для обработки семян и опрыскивания посевов проведено во ВНИИ льна (Тверская обл.) и в республике Беларусь (БелНИИЗР).

Семена льна-долгунца несут инфекцию антракноза, фузариоза, заспорены грибами, вызывающими плесневение, и бактериями. Фитоэкспертиза семян, обработанных Агатом-25К и Винцитом, 5% к.с., показала, что их инфицированность находится на одинаковом уровне. Общая зараженность составила 14-15,5%, что в два раза ниже, чем в контроле (табл. 10).

Таблица 10. Биологическая эффективность Агата-25К против семенной инфекции льна-долгунца БелНИИЗР, 2001 г.

Вариант	Заражено и заспорено, %						
	Всего	В том числе					
		Colletotrichum lini	Fusarium spp.	Cladosporium spp.	Altemaria spp.	Mucor	Bacteria
Контроль (без протравл.)	29,5	3,0	2,5	7,5	9,0	4,5	3,5
Винцит, 2,0 л/т	15,5	0,5	1,5	4,0	5,0	3,5	1,0
Агат-25 К, 0,06 кг/т	14,0	0	0,5	2,5	4,5	5,0	1,5

Однако, срок защитного действия обеззараживания семян протравителями ограничен, поэтому к фазе «елочки» возникает необходимость в дополнительной обработке культуры. Основной болезнью, поражающей лен от фазы всходов до уборки, является антракноз. В фазе всходов и «елочки» он проявляется на подсемядольном колене и корнях, к фазе бутонизации переходит на стебли. Степень его развития в фазе желтой спелости влияет на качество льнотресты.

Опрыскивание растений в период вегетации показало, что биологическая эффективность Агата-25К против антракноза в фазе желтой спелости достигала 74%. Наибольший эффект защиты льна от болезней отмечен при сочетании обработки семян и вегетирующих растений в фазах «елочки» и бутонизации (табл. 11).

Применение Агата-25К при возделывании льна-долгунца способствует получению достоверно более высоких урожаев волокнистой и семенной продукции по сравнению с контролем без обработки, а в некоторых случаях и с обработкой химическими протравителями (табл. 12).

Таблица 11. Биологическая эффективность Агата-25К против антракноза льна в начале ранней желтой спелости

27

Вариант обработки семян	Биологическая эффективность, %					
	Вариант обработки посевов					
	Конт роль	Фун-дазол, кг/га	Агат-25К, 0,03 кг/га в ф. «елочки»	Агат-2 5 К, 0,04 кг/га в ф. «елочки»	Агат-25К, 0,03 кг/га в ф. «елочки» + 0,03 кг/га в ф. бутонизации	Агат-25К, 0,04 кг/га в ф. «елочки» + 0,02 кг/га в ф. бутонизации
Контроль	-	33	16	39	35	13
Фенорам, 2 кг/т	13	42	35	49	55	26
Агат-25К, 0,05 кг/т + БлакМЦ, 0,2 кг/т	19	52	52	55	65	48
Агат-25К, 0,07 кг/т + БлакМЦ, 0,2 кг/т	39	61	68	74	74	65

ВНИИЛ, 2000 г.

Таблица 12. Влияние Агата-25К на урожайность льнопродукции (ц/га)
ВНИИЛ, 2000 г.

Вариант обработки семян	Вариант обработки посевов											
	Контроль		Фундазол, 1 кг/га		Агат-25К, 0,03 кг/га в ф. «елочки»		Агат-25К, 0,04 кг/га в ф. «елочки»		Агат-25К, 0,03 кг/га в ф. «елочки» + 0,03 кг/га в ф. бутонизации		Агат-25К, 0,04 кг/га в ф. «елочки» + 0,02 кг/га в ф. бутонизации	
	соло-мы	се-мян	соло-мы	се-мян	со-ло-мы	се-мян	со-ло-мы	се-мян	со-ло-мы	се-мян	со-ло-мы	се-мян
Контроль	20	1,3	22	1,5	22	1,6	24	1,7	23	1,8	22	1,5
Фенорам, 2 кг/т	24	1,6	25	1,8	25	1,9	26	2,1	26	2,0	25	1,9
Агат-25К, 0,05кг/т + НаКМЛТ 0,2 кг/т	25	1,7	26	1,8	27	2,0	28	2,2	28	2,3	27	1,9
Агат-2 5 К, 0,07 кг/т + НаКМУ, 0,2 кг/т	25	1,8	27	1,9	28	2,0	29	2,2	29	2,4	27	2,0

Результаты проведенных испытаний показали, что Агат-25К является эффективным средством защиты льна от грибных и бактериальных болезней. Кроме того, он обладает ростстимулирующим действием.

Применение Агата-25К способствует биологизации защиты льна-долгунца от болезней, что весьма важно, так как лен является сырьем для получения не только тканей, но и лекарственных препаратов и масел.

КЛУБНЕПЛОДЫ

Картофель

Агат-25К в течение ряда лет широко испытывали на картофеле в опытных и производственных условиях Московской и Воронежской областей. Применение его как в чистом виде, так и в баковых смесях с фунгицидами и инсектицидами обеспечивало достаточно высокий фунгицидный, ростстимулирующий, экологический и хозяйственный эффект.

Оценка препарата проходила в 1997-2002 годах, значительно различавшихся по погодным условиям вегетационного периода, что, естественно, отразилось на распространении и развитии основных болезней растений и клубней картофеля. Развитие фитофтороза в 2000 г. имело эпифитотийный характер, а в 1997 и 2002 гг. заболевание отсутствовало. Ризоктониоз в эти годы развивался в слабой, а альтернариоз - в средней степени.

Учеты всхожести в фазе полных всходов и показателей роста и развития растений в фазе полного цветения показали, что Агат-25К в годы исследований положительно влиял на ростовые процессы картофеля. Предпосадочная обработка им семенных клубней (135 г/т) повышала полевую всхожесть на 3-5% и не уступала по этому показателю эталонным вариантам (ТМТД, Текто, Колфуго супер). Если Агат-25К использовали для обработки семенных клубней и двукратно опрыскивали им растения по вегетации (100 г/га), то по сравнению с контролем значительно увеличивалась густота стеблестоя - на 25-38%, в меньшей степени площадь ассимиляционной поверхности (12-20%) и высота кустов (2-23%). Показатели ростстимулирующей активности в экстремальных погодных условиях 1997 и 2002 годов свидетельствуют о наличии у Агата-25К антистрессового эффекта.

Обработка клубней и вегетирующих растений при невысоком развитии болезней повышала устойчивость к ризоктониозу, альтернариозу и фитофторозу (табл. 13).

Как показали исследования, биологическая эффективность Агата-25К против ризоктониоза составила 20-52% по разным вариантам и превышала аналогичные химические варианты на 10-12%. Примерно та же картина наблюдалась и в отношении альтернариоза, однако против фитофтороза Агат-25К уступал по эффективности фунгицидным обработкам на 7-26% даже при невысоком уровне развития болезни. Следует отметить, что

наибольшей биологической эффективностью обладала комбинированная обработка се-

менных клубней и вегетирующих растений. Кроме того, Агат-25К снизил поражение клубней стеблевой нематодой и фомозом в 2-2,5 раза.

Таблица 13. Биологическая и хозяйственная эффективность Агата-25К против болезней картофеля
Воронежская обл., 1997 г.

* Вариант	Биологическая эффективность, %			Урожай здоровых клубней, ц/га	Прибавка урожая, %
	ризок-тониоз	альтернариоз	фитофтороз		
Контроль*	3,8 1,0	25,0 4,3	11,9 2,7	118,2	-
ГМТД, 80% с.п., 2,5 кг/т	40,0	4,9	51,9	126,0	6,6
Авиксил, 70% с.п., 2,5 кг/га	10,0	51,2	86,8	145,3	22,9
ГМТД, 80% с.п. + Авиксил, 70% с.п., 2,5 кг/т + 2,5 кг/га	50,0	65,1	89,5	183,1	54,9
Агат-25К, 135 г/т	50,0	16,3	44,4	147,5	24,8
Агат-25К, 100 г/га	20,0	55,8	60,5	146,1	23,6
Агат-25К, 135 г/т + 100 г/га	52,0	67,4	73,7	156,3	32,2

* в числителе распространение болезни, % в знаменателе развитие болезни, %

В опытах ВНИИКХ (2000-2002 гг.) показана эффективность 4-кратного применения Агата-25К против комплекса болезней в период вегетации, начиная с фазы смыкания ботвы в рядках и далее через 10-12 дней после каждой последней обработки (табл. 14).

В оба года исследований Агат-25К проявил значительную фунгицидную активность, которая варьировала в зависимости от условий года и уровня развития отдельной болезни. Так, обработка семенных клубней и двукратно растений Агатом-25К в полных дозах снизила число пораженных ризок-тониозом растений в период цветения в 1,8-2 раза по сравнению с контролем. В неблагоприятных для развития болезни и культуры условиях (2002 г.) защитный эффект смеси Агата-25К с химическими фунгицидами в пониженных нормах расхода (вариант 2) был несколько ниже применения одного Агата-25К в полной норме расхода (вариант 1), но находился практически на уровне химического эталона (вариант 3).

В благоприятных для эпифитотийного развития фитофтороза условиях 2000 г. Агат-25К при обработке семенных клубней с последующим четырехкратным опрыскиванием им растений (вариант 1) несколько сдерживал развитие болезни на ранних этапах, но к моменту предуборочного скашивания ботвы был неэффективен. Высокий эффект дал вариант 2, в котором две обработки по вегетации проводили Агатом-25К и еще две - его смесью с Дитаном М-45 в пониженных нормах расхода. В эталонном варианте эффективность была выше, но не настолько, чтобы значительно сказаться на урожайности.

Таблица 14. Поражение растений болезнями и урожайность картофеля при применении Агата-25К

Московская обл., 2000-2002 гг.

Вариант	Обработка					Поражение растений болезнями			Урожайность здоровых клубней (ц/га)
	предпосадочная	1-я при смыкании ботвы в рядках	2-я через 10-12 дней после 1-й	3-я через 10-12 дней после 2-й	4-я через 10 дней после 3-й	ризоктониоз	фитофтороз	альтернариоз	
2000 г.									
1	Агат-25 К, 135 г/т	Агат-25К, 100 г/га	Агат-2 5 К, 100 г/га	Агат-2 5 К, 100 г/га	Агат-25 К, 100 г/га	1,6	52,6	7	205,4
2	Агат-25К, 135 г/т	Агат-2 5 К, 100 г/га	Агат-25К, 100 г/га	Агат-25К, 50 г/га + Дитан М-45, 0,6 кг/га	Агат-25К, 50 г/га + Дитан М-45, 0,6 кг/га	1,4	8,9	7	215,0
3 (эталон)	Текто, 120 мл/т	Ридомил МЦ, 2,5 кг/га	Ридомил МЦ, 2,5 кг/га	Дитан М-45, 1,6 кг/га	Дитан М-45, 1,6 кг/га	1,5	2,9	8,2	222,9
4 (контроль)	-	-	-	-	-	2,8	57,7	7,3	183,3
2002 г.									
1	Агат-2 5 К, 135 г/т	Агат-2 5 К, 100 г/га	Агат-25К, 100 г/га	Агат-25К, 100 г/га	Агат-25К, 100 г/га	1,8	0	3,0	80,4
2	Агат-25К, 50 г/т + Кол фуго- супер, 0,15 л/т	Агат-25К, 50 г/га + Ридомил голд МЦ, 1,25 кг/га	Агат-2 5 К, 50 г/га + Ридомил голд МЦ, 1,25 кг/га	Агат-2 5 К, 100 г/га + Дитан М-45, 0,8 кг/га	-	2,6	0	3,0	69,8
3 (эталон)	Колфуго- супер, 0,3 л/т	Ридомил голд МЦ, 2,5 кг/га	Ридомил голд МЦ, 2,5 кг/га	Дитан М-45, 1,6 кг/га	-	2,9	0	3,1	67,2
4 (контроль)	-	-	-	-	-	4,4	0	6,1	50,9

Биологическая эффективность Агата-25К против альтернариоза практически находилась на уровне химических фунгицидов и в значительной степени определялась погодными условиями текущего года. Так, Агат-25К и его смеси с химическими фунгицидами в оба года исследований активнее сдерживали поражение растений заболеванием по сравнению с контрольными и эталонными вариантами на ранних стадиях его развития. Однако, к началу естественного отмирания ботвы эффективность Агата-25К сравнялась с эталонами.

Клубневой анализ картофеля через месяц после уборки выявил снижение распространенности болезней клубней во всех вариантах применения пестицидов. В вариантах с использованием Агата-25К общее число пораженных клубней было в 1,3-1,5 раза меньше контроля и находилось практически на уровне химического эталона. Подобная тенденция наблюдалась и по доминирующим болезням - ризоктониозу и фитофторозу. Максимальное снижение количества клубней, пораженных паршой обыкновенной (более 1/4 поверхности), отмечено при обработке семенных клубней и трехкратном

опрыскивании растений Агатом-25К в полных нормах расхода (в 2,4 раза меньше, чем в контроле и в 2,2 раза меньше, чем в эталоне). Смеси Агата- 25К с химическими фунгицидами давали меньший, но заметный в сравнении с контролем и эталоном защитный эффект. Это можно объяснить индуцированием болезнеустойчивости клубней и антистрессовой активностью Агата- 25К. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование Агата-25К для обработки клубней и растений может эффективно защитить урожай картофеля от основных патогенов, особенно в годы с их слабым развитием.

Кроме того, установлено, что использование Агата-25К для обработки семенных клубней и растений значительно повышало урожай здоровых клубней во все годы исследований. В то же время отмечена значительная зависимость хозяйственной эффективности этого препарата от погодных и фитосанитарных условий.

Таким образом, Агат-25К стимулирует всхожесть, рост и развитие растений, снижает поражение растений и клубней основными грибными болезнями, повышает продуктивность растений и выход урожая здорового картофеля. Применение Агата-25К на картофеле перспективно как по показателям оптимизации фитосанитарной и экологической обстановки, так и хозяйственной эффективности защиты картофеля от болезней, особенно при возделывании раннего картофеля и в условиях, когда не прогнозируется эпифитотийное развитие патогенов.

КОРНЕПЛОДЫ

Сахарная свекла

Сахарная свекла, как высокоурожайная и пластичная культура, отзывчива к применению регуляторов роста. На основании испытаний Агата-25К в производственных условиях Центрально-Черноземного района и Черкасской области (Украина) рекомендуется следующая схема использования препарата: для обработки семян и опрыскивание посевов в фазе смыкания рядков.

Предпосевная обработка семян применяется с целью повышения всхожести, урожайности, стимуляции иммунной системы и снижения заболеваемости корнеедом в послевсходовый период.

Опрыскивание молодых растений в фазу смыкания рядков улучшает к середине вегетации (июль) биометрические показатели роста растений: увеличивается размер листовой пластинки, биомасса растений и масса корнеплодов на 15-40% по отношению к контролю (Воронежская обл., 2002 г.). Одновременно Агат-25К оказывает дополнительный фунгицидный эффект, снижая зараженность листьев сахарной свеклы церкоспорозом и пероноспорозом на 10-20% (табл. 15).

Таблица 15. Эффективность Агата-25К при обработке посевов сахарной свеклы

Препарат	Место проведения испытаний	Биологическая эффективность против основных болезней, %	Прибавка урожая		Прибавка сахаристости, %	Окупаемость затрат
			ц/га	%		
Агат-25К, 0,014 кг/га	Воронеж, обл., 2002 г.	10-20	15-20	4-5	1,0-1,5	4,4
	Черкас, обл., 2004 г.	-	119	24	5	-

Действие препарата проявляется длительное время, что выражается в увеличении урожайности сахарной свеклы на 4-24% и сахаристости на 1-5%.

Расчет экономической эффективности показывает высокую рентабельность (более 300%) и четырехкратную окупаемость применения препарата на сахарной свекле. Желательно совмещение Агата-25К с гербицидными обработками, так как при этом достигается не только ускорение роста, но и снятие химического стресса у растений.

ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Капуста

Применение Агата-25К, на капусте белокочанной наряду с рострегулирующим действием повышает устойчивость растений к фитопатогенам и способствует увеличению урожайности культуры.

Полевые испытания препарата на капусте сорта Харьковская зимняя путем обработки семян показали, что он в норме расхода 40 мг/кг повышает лабораторную и полевую всхожесть на 4-5% и снижает распространение черной

Таблица 16. Влияние обработки семян капусты Агатом-25К на всхожесть и развитие черной ножки

Вариант	Норма расхода	Всхожесть, %		Черная ножка	
		лабораторная	полевая	развитие болезни, %	биологическая эффективность, %
Контроль	-	95,0	94,5	2,5	-
ТМТД	5 г/кг	97,5	97,0	0,6	76,0
Агат-25К	40 мг/кг	99,0	98,8	0,6	76,0
Агат-25К	40 мг/кг + 40 г/га	100,0	99,0	0,6	76,0

ножки на 76% (табл. 16).

Применение Агата-25К на посадках капусты в период вегетации в фазы 3-5 листьев и рыхлого кочана и в комбинации с обработкой семян защищало культуру от поражения бактериозами и пероноспорозом (табл. 17).

Таблица 17. Влияние Агата-25К на развитие болезни и урожайность капусты Воронежская обл., 2001 г.

Вариант	Норма расхода	Биологическая эффективность, %			Прибавка урожая, %
		пероноспороз	сосудистый бактериоз	слизистый бактериоз	
Контроль	-	22,5* 5,6	12,5* 3,1	2,0*	620,0**
ТМТД, с.п.	5 г/кг	21,4	19,4	75,0	6,6
Планриз, Ж	0,3 л/га	32,1	38,7	50,0	10,0
Агат-25К	40 мг/кг	10,7	100,0	62,5	31,8
Агат-25К	40 г/га	32,1	80,6	75,0	26,0
Агат-25К	40 мг/кг + 40 г/га	44,6	100,0	75,0	50,1

* - в числителе распространение болезни, %
в знаменателе развитие болезни, %

** - урожай, ц/га

Биологическая эффективность препарата против пероноспороза при обработках в период вегетации была на уровне Планриза и составила 32%, а при совмещении с обработкой семян она возросла до 44,6%.

Эффективность Агата-25К против сосудистого бактериоза во всех вариациях превышала эталонные показатели (ТМТД, Планриз) и на фоне невысокого развития болезни составила 80-100%. Против слизистого бактериоза препарат также был достаточно эффективным и сопоставимым с химическим и биологическим эталонами во всех вариантах его использования - 62,5-75%.

Отмечено рострегулирующее действие Агата-25К. Урожайность капусты при обработке семян увеличилась по сравнению с контролем на 31,8%. При опрыскивании вегетирующих растений - на 26%, а при совмещении этих обработок - до 50,1%.

Указанные свойства Агата-25К отмечены на посадках капусты и в условиях Московской области при обработках вегетирующих растений, начиная с фазы 3-5 листьев до фазы рыхлого кочана. Применение Агата-25К до проявления болезни полностью защищало растение от поражения бактериозами.

Морковь

В процессе проведения испытаний Агата-25К на данной культуре были выявлены четко выраженные рострегулирующие эффекты. Замачивание семян при норме 4-7 г/кг в течение 3-х часов способствовало повышению всхожести, урожайности и стимуляции иммунной системы, что проявлялось в снижении заболеваемости моркови в период вегетации.

В Нечерноземной зоне в условиях повышенной влажности посевы моркови часто поражаются комплексом болезней, особенно альтернариозом. При неблагоприятном прогнозе рекомендуется профилактическое опрыскивание растений в фазе 2-3-х листьев в норме расхода 14 г/га.

Агат-25К сдерживает развитие альтернариоза и других заболеваний и после проявления болезни. Так, в условиях Московской области биологическая эффективность препарата, примененного методом опрыскивания, в отношении альтернариоза составила 98%. Через 7 дней после применения спороношения подсыхали, отрастали новые здоровые листья. Прибавка урожая составила 30-95 ц/га при урожайности 230-305 ц/га.

Таким образом, обработка семян и/или опрыскивание посевов моркови Агатом-25К обеспечивают рострегулирующий эффект, снижение заболеваемости в период вегетации и получение полноценного и качественного урожая корнеплодов.

Столовая свекла

Оценка рострегулирующих свойств Агата-25К подтвердила его влияние на растения столовой свеклы. Обработка семян в норме расхода 106-135 г/т увеличивала полевую всхожесть и, как следствие, возрастало количество всходов. Обработанные растения были крупнее, что, в конечном счете, определяет формирование значительных прибавок урожая.

Стимуляция иммунной системы при обработке семян и/или опрыскивание посевов в фазе смыкания рядков проявляется в снижении заболеваемости - эффективность подавления церкоспороза составляет 35-72%, а ложной мучнистой росы - 15-37%. В условиях Московской области развитие церкоспороза после применения Агата-25К (14 г/га) было очень слабым до начала уборки корнеплодов. Прибавка урожая составила 20 ц/га при урожайности 220 ц/га.

Таким образом, полевыми и производственными испытаниями подтверждена рострегулирующая и иммуностимулирующая способность Агата-25К. Сочетание указанных свойств позволяют обеспечивать получение прибавок урожая в 10-30%.

ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Яблоня

Многолетние исследования в Воронежской области показали, что Агат-25К можно успешно использовать для снижения вредоносности парши - основного и наиболее вредоносного заболевания яблони.

Основное действие препарата заключается в стимуляции защитных реакций яблони, повышающей их сортовой иммунный статус. Результатом этого является снижение пораженности листьев и плодов как в начальный период развития возбудителя (на стадии прорастания спор и роста мицелия), так и в период репродукции гриба в конидиальной стадии, что является

следствием подавлении процессов спорообразования. На растениях, обработанных Ага- том-25К, образование порошащих пятен по отношению к не иммунизированным растениям снижалось в первые 3-4 недели после обработки на 32-87%, а через полтора месяца после нее — на 30-64%. Стойкий индуцированный системный иммунитет сохранялся в различные годы и на различных сортах яблони до 1,5-2 месяцев.

Помимо иммуностимулирующего действия, Агат-25К оказывает непосредственное влияние на комплекс эпифитной микрофлоры листового аппарата. В одном из производственных опытов в Воронежской области было отмечено, что распространение грибов - гиперпаразитов возбудителя парши на участке, обработанном Агатом-25К было, в 2,3 раза выше, чем на участке с химической защитой.

Оптимальными нормами расхода препарата на яблоне являются 100-150 г/га. Превышение максимальной дозы (150 г/га) может привести к нежелательным эффектам: сокращение срока сохранения индуцированного иммунитета за счет изменения его характера, излишняя стимуляция вегетативного роста и снижение продуктивности культуры.

Наибольший иммунизирующий эффект на яблоню оказывает обработка в ранние фенологические сроки ее развития - выдвижение и обособление бутонов. Данную обработку можно считать иммунозарядной, действие которой сказывается в течение длительного времени развития культуры. Обработки в летний период имеют менее продолжительный срок иммунизирующего действия - в зависимости от интенсивности развития возбудителя и сортовых особенностей яблони - 20-40 дней.

Наибольшее защитное действие препарат оказывает при включении его в экологизированные системы защиты, где кратность химических обработок не превышает 5-6 раз, и в годы с умеренным развитием парши. В этих случаях 1-3-кратное использование Агата-25К дает эффект, не уступающий полной системе химических обработок (табл. 18). Даже в 2002 году при достаточно интенсивном развитии парши (к концу сезона пораженность плодов на необработанных деревьях достигала 60%) трехкратная замена химических фунгицидов биопрепаратом позволила получить эффект, превышающий эффективность химической защиты на 59,6%.

За счет ростстимулирующего действия Агата-25К у растений яблони увеличивается ассимиляционная поверхность до 30% и более по сравнению с необработанными растениями, увеличивается также годичный прирост побегов. Прибавка урожая при применении Агата-25К в различных системах составляла от 4 до 10,6 ц/га (6-19,4%).

Различные сорта яблони по-разному реагируют на применение препарата, наиболее отзывчивы при этом сорта, менее устойчивые к возбудителю парши.

Экономический эффект включения Агата-25К в системы защиты яблони от парши составляет от 3,8 до 8,9 тысяч руб./га.

Таблица 18. Эффективность системы защиты яблони от парши с включением Агата-25К (Воронежская область)

Препараты	Нормы расхода, кг, л/га	Пестицидная нагрузка, кг/га	Интенсивность развития парши на плодах, %		Средняя площадь листа, см ²	Г одич- ный при рост побегов, см	При- бав- ка уро жая, ц/га
			летом	при уборке урожая			
Система 1: Агат-25К Агат-25К Скор Агат-25К	0,15 0,15 0,1 0,15	0,55	0,6	12,5	35,4	37,7	13,4
Система 2: Фундазол Импакт Скор Фундазол	1,5 0,15 0,15 1,5	3,3	1,4	28,9	28,0	34,8	-

*Косточковые культуры
(вишня, слива, черешня, абрикос)1*

Агат-25К подавлял развитие возбудителей клястероспориоза и коккомикоза на косточковых культурах. По двухлетним наблюдениям инфицирование листьев вишни и сливы спорами возбудителя клястероспориоза происходит уже в самом начале распускания листьев. Применение Агата-25К в норме 0,12 кг/га в это время (конец апреля - начало мая) способствовало значительной (до 85-90%) гибели проросших спор. В результате пораженность розеточных листьев клястероспориозом снизилась на 70-77%.

Не менее опасен на вишне коккомикоз, который нередко вызывает практически полное опадение листьев уже в середине лета. Обработка Агатом-25К в норме 0,12 кг/га за 3 дня до начала инфицирования листьев спорами возбудителя существенно снизила пораженность листьев. К моменту массового проявления видимых симптомов болезни (через 18 дней) на контрольных деревьях было до 87% листьев с пятнами коккомикоза, на обработанных Агатом-25К - 15%.

1 Агат-25К не разрешен для применения на этих культурах

При применении Агата-25К на косточковых культурах проявилась та же закономерность, что и в опытах на яблоне. Наиболее высокую эффективность биофунгицид проявляет при обработке на ранних стадиях развития патогенов, лучше в момент массового прорастания спор и не позже чем через 3- 4 дня после инфицирования.

Таким образом, результаты опытов свидетельствуют о достаточно высокой эффективности Агата-25К в подавлении развития патогенов на косточковых. Включение его в интегрированные системы защиты этих культур после соответствующей регистрации позволит существенно снизить объем применения химических фунгицидов в садах. Кроме того, это будет способствовать сохранению, накоплению естественных микробов-антагонистов и активизации их в успешной конкуренции с фитопатогенами.

*Черная смородина**

Применение на черной смородине Агата-25К в экологизированной системе защиты ягодников является высокоэффективным приемом, так как препарат обладает фунгистатическим эффектом, рострегулирующим и антистрессовым действием. Препарат эффективно подавляет развитие возбудителя наиболее вредоносного заболевания на смородине - американской мучнистой росы.

Наибольшее действие Агата-25К проявляется при двукратном применении с обязательной профилактической обработкой в период до цветения смородины (распускание почек - бутонизация), когда проявления заболевания еще нет, и через 4 недели в период роста ягод. Обычно первые признаки патогена (конидиальное спороношение) отмечаются в период цветения и видны только под биноклем. Запаздывание с обработкой на 5-10 дней (после цветения) не позволяет в дальнейшем полностью запустить и усилить природный иммунитет растений. Там, где не проводилась профилактическая обработка, фунгистатическое действие препарата оказывается на 20-25% ниже. При эпифитотийном развитии возбудителя мучнистой росы требуется дополнительная третья обработка с тем же интервалом (4 недели) или после уборки урожая.

Оптимальной нормой расхода препарата для применения на черной смородине является 0,05 кг/га (расход рабочей жидкости 600 л/га), биологическая эффективность его составляет 72-86% (табл. 19). Увеличение нормы расхода Агата-25К не ведет к увеличению эффективности, наоборот отмечается её снижение на 10-20%, что негативно сказывается на защищаемом растении, ухудшая его физиологическое состояние и даже усиливая развитие заболеваний в результате подавления природных популяций грибов-антагонистов фитопатогенов, неразрывно связанных с культурным растением.

Антистрессовое действие препарата выразилось в повышении завязываемости ягод до 8-17% и уменьшении осыпаемости их, особенно при поздних заморозках.

Таблица 19. Эффективность Агата-25К в защите черной смородины от американской мучнистой росы (Воронежская обл., 2002-2003 гг.)

Вариант	Норма расхода, кг/га	Биологическая эффективность, %		
		после 1-ой обработки	после 2-ой обработки	через месяц после 2-ой обработки
Агат-25К	0,025	85,1	76,4	64,7
Агат-25К	0,05	86,1	82,6	72,5
Агат-25К	0,075	74,2	62,2	62,7
Контроль*	-	30,5	32,0	49,7
		14,7	21,8	33,0

* числитель - распространение заболевания, % знаменатель - развитие заболевания, %

Для получения высоких и стабильных рострегулирующих и иммуностимулирующих эффектов однократного применения Агата-25К также недостаточно. Оптимальное усиление ростовых процессов, увеличение ассимиляционной поверхности растений на 10-12% достигается при двукратной обработке. Третья обработка не ведет к адекватному увеличению данных показателей и урожайности смородины и рекомендуется лишь в годы эпифитотийного развития американской мучнистой росы. При двукратной обработке Агатом-25К среднегодовой прирост побегов продолжения (вершечных) увеличивается на 10-40% по сравнению с контролем и фунгицидом Топаз, примененным однократно до цветения культуры. Количество побегов замещения возрастает в 1,4-2,3 раза, а их прирост на 30%. Продуктивность черной смородины при этом увеличивается на 11-34%. Прибавка урожая составляет 3,9-8,8 ц/га, а экономический эффект от двукратного включения Агата-25К в экологизированную систему защиты смородины составляет в среднем 7,5 тыс. руб./га.

ДРЕВЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

Как и в случае с однолетними и двулетними растениями, Агат-25К оказывал положительное влияние на рост и развитие саженцев древесных пород. Многочисленные испытания показали, что замачивание семян ели, сосны, лиственницы в 0,01-0,05% растворе препарата способствует увеличению энергии прорастания, грунтовой всхожести и антистрессовой активности. Биологически активные вещества Агата-25К позволяют многолетним древесным растениям преодолевать неблагоприятные факторы внешней среды в период вегетации (высокие и низкие температуры, засуха, химический стресс и т.д.).

Так, по данным Академии коммунального хозяйства имени Панорилова, погружение корневой системы саженцев деревьев в 0,03-0,05% раствор Агата-25К на 30-40 мин. увеличивало их приживаемость в период засухи в 2 раза.

В исследованиях ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства предпосадочная обработка корневой системы саженцев ели рабочим раствором Агата-25К в концентрации 0,05-0,1% повышала приживаемость на 12- 20% и увеличивала их высоту.

Особенно заметно воздействие препарата в экстремальных условиях, когда происходит резкая смена теплой погоды на заморозки или наступает продолжительная и интенсивная засуха. В подобных условиях приживаемость обработанных Агатом-25К саженцев ели составила 91,3%, в контроле - 80%. Отмечено значительное влияние препарата и на рост саженцев других пород.

Полученные данные позволяют считать Агат-25К не только рострегулятором, но и эффективным антистрессовым средством в условиях засухи и экстремальных температур.