

**Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Российской Федерации**

**Всероссийский научно-исследовательский институт
защиты растений МСХП РФ**

О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе
Провести исследование и дать оценку фунгицидной активности



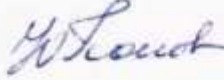

АГАТ-25К на посевах зерновых культур и картофеля

зав. лабораторией фитосанитарного
состояния С.-х. культур,
К.б.н., С.н.с.

В.Р. Сергеев

Рамонь 1998 Г.

Список исполнителей:

Старший научный сотрудник, к.б.н.		Ю.В. Попов
Старший научный сотрудник		З.В. Князева
Младший научный сотрудник		Т.В. Семынина

Введение

По многочисленным данным среднемировой уровень потерь урожая зерновых культур из-за поражения посевов фитопатогенными микроорганизмами, без борьбы с которыми практически невозможно получить полноценный урожай, составляет свыше 20%. В отечественной сельскохозяйственной практике биологические антагонисты фитопатогенов представлены слабо. Однако, современная биотехнология и сельскохозяйственная микробиология в состоянии создать альтернативные пестицидам высокоэффективные биопрепараты и только разрыв между производителями и потребителями сдерживает их внедрение. Но несмотря на это, по оценкам международных специалистов, с 1984 года наблюдается ежегодный прирост биопрепаратов для защиты растений на 4-5%, а к 2000 году их объем составит более половины производства всех средств защиты.

Имеющиеся сообщения указывают на большой перечень микробиологических препаратов и биологически активных веществ, повышающих устойчивость растений к заболеваниям. По данным ряда авторов ризоплан, симбионт-1, агат-25, крезацин, иммуноцитифит и др. по действию на патогены и урожайность не уступают современным фунгицидам, а иногда и превосходят их.

Новые препаративные формы биопрепаратов отличаются технологичностью применения, стойкостью и стабильностью состава. Этим требованиям отвечает агат-25К, в состав которого дополнительно введены набор макро- и микроэлементов, биостимуляторы роста, флавоноидные вещества, способствующие формированию полезной микрофлоры в ризосфере, а так же иммуногены растений бактериального происхождения. За счет многократной концентрации активного ингредиента, норма расхода препарата очень низкая, а срок хранения увеличен до 2-х лет, что ставит агат-25К в разряд уникальных препаратов.

В этой связи, отработка оптимальных доз и техники применения агат=25К, при которой проявляется наивысшая фунгицидная и стимулирующая активность имеет первостепенное значение, что являлось целью наших исследований.

2. Методика исследований

Работа по испытанию препарата Агат-25К проводилась на опытном поле ВНИИЗР (Воронежская область, Рамонь) в двух деляночных опытах на озимой пшенице Тарасовская~29(предшественник пар) и яровом ячмене Одесский-100 (предшественник горох). Агат-25К испытывался в качестве протравителя семян и фунгицида в период вегетации. Обработка семян осуществлялась за сутки до посева с помощью пульверизатора водной суспензией препарата из расчета 10 мл суспензии на 1 кг зерна. Посев культур осуществлялся в оптимальные сроки на делянках размером 0,01 га, повторность четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Норма расхода препарата Агат=25К от 30 до 50 г на тонну семян, при обработке в вегетацию (фаза 37-49 по Задоксу) - 30 г/га (внесение ранцевым опрыскивателем - норма расхода жидкости - 200 л/га). В качестве эталонов в опытах использован протравитель семян Премис-тотал (1,5 л/т) и фунгицид Альто (0,2 л/га). Заспоренность твердой головней проведена в количестве 1г спор на вариант (2000 семян). Норма высева семян - 500 шт./кв.м. Наблюдения за ростом и развитием растений и патогенов проводились в течение всей вегетации, начиная со всходов. В качестве показателей влияния препарата использовались: всхожесть растений, густота стояния, рост стебля и корневой системы. Болезни (корневые гнили, септориоз, мучнистая роса, бурая ржавчина, гельминтоспориоз) учитывались по принятым методикам. Уборка урожая площадочным методом, 4 по 0,25 кв.м, на делянку в период полной спелости зерна. Отдельно отбирались по 100 растений на вариант для анализа структуры урожая. Обмолот на механической молотилке с последующим взвешиванием массы пробы и 1000 зерен.

Испытание Агат~25К на картофеле проводилось в деляночном опыте на сорте Лорх по предшественнику - озимая пшеница. Повторность опыта четырехкратная, площадь делянки 25 кв.м., расположение рендомизированное в пределах повторности. Расход рабочей жидкости при обработке клубней 2 л/т, в вегетацию - 400 л/га, Обработка с помощью ранцевого опрыскивателя РТР-16 : клубней - за день до посадки, вегетирующих растений - дважды в фазу бутонизации и по окончании цветения. Посадка вручную, по схеме (70 x 35). Перед обработкой проведен клубневой анализ посадочного материала в соответствии с ГОСТ 11856=89(1). Учеты всхожести, густоты и высоты стеблестоя по методикам. Учеты болезней проводились в следующие сроки: первый в период полных всходов (черная ножка, ризоктониоз), второй - во время бутонизации цветения, третий - четвертый перед каждой обработкой, в период вегетации и спустя 10 дней. Последний - за две недели до уборки, когда можно отличить здоровую ботву от пораженной (фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз, в т. числе и "белая ножка"). Учет урожая с 10 кв.м, каждой делянки. Пораженность клубней болезнями определялась клубневым анализом в период уборки и через 2 месяца хранения согласно ГОСТам. Биологическая эффективность препаратов учитывалась по формуле Эббота. Статистическая обработка результатов опыта по Доспехову Б.И. Распространенность и

развитие болезни рассчитывались по следующим формулам:

$$P = \frac{p \cdot 100}{N}, \text{ где}$$

P - распространенность болезни, %;
 p - число больных растений или клубней в пробе.

$$R = \frac{z \cdot (a \cdot b) \cdot 100}{N \cdot K}, \text{ где}$$

R - развитие болезни, %;
 K - высший балл шкалы учета;
 a - число больных растений или клубней;
 b - степень поражения в баллах;
 Z - сумма;
 N - общее число учетных растений или клубней.

Вегетационный период 1998 года характеризовался дефицитом осадков, которых выпало на 23,6 мм ниже нормы (табл. 1). Распределение осадков по декадам и месяцам было неравномерным. Так большая часть осадков выпала в III декадах мая, июня и августа, а в остальное время наблюдался дефицит влаги, особенно в июле, в 1,7 раза меньше среднегодовой нормы. Температура воздуха в течение вегетационного периода, за исключением III декады июня и II и III декад августа, была выше среднегодовых показателей.

В связи с засушливой погодой развитие болезней на вегетирующих растениях высоких значений не имело. Высокая температура и низкая относительная влажность воздуха сдерживали развитие патогенов.

Таблица 1

Метеорологические условия периода вегетации 1998 года.
(По данным метеостанции п. ВНИИСС Рамонского района Воронежской области)

Месяцы	Декады	Среднесуточная t воздуха, С		Относительная влажность воздуха, %		Сумма осадков, мм	
		1998	Средне-много летняя	1998	Средне-много летняя	1998	Средне-много летняя
	I	2.8	6.4	84	72	46.6	13.1
Апрель	II	7.2	8.7	72	68	18.7	11.1
	III	13.6	11.7	44	61	6.0	14.1
	за месяц	7.9	8.9	67	67	23.8	12.7
	I	17.6	15.0	53	58	16.0	18.7
Май	II	16.3	16.9	51	57	6.2	12.3
	III	18.2	17.4	57	61	26.3	19.8
	за месяц	17.4	16.4	54	59	48.1	50.8
	I	23.9	19.7	45	62	0	16.7
Июнь	II	27.3	19.9	44	66	5.7	24.1
	III	18.1	20.4	68	68	50.6	22.1
	за месяц	23.1	20.0	52	65	56.3	69.9
	I	20.4	20.9	60	70	28.1	27.4
Июль	II	22.0	21.6	68	66	15.4	24.2
	III	26.2	20.7	57	68	0	21.8
	за месяц	22.9	21.1	62	68	43.5	73.4
	I	22.8	21.2	66	68	5.1	18.5
Август	II	16.9	20.9	65	69	18.8	21.7
	III	17.1	18.6	70	67	61.5	12.9
	за месяц	18.9	20.2	67	68	85.1	53.1

3. Результаты исследований

Использование Агат-25К в предпосевной обработке семян озимой пшеницы и ячменя, как видно из таблицы 2, оказывает стимулирующее влияние на растения, что сказывается в повышении полевой всхожести озимой пшеницы на 1- 5%, ячменя - на 18-31%, и густоте стояния растений на 8-19% и 9-17% соответственно. Характерно то, что с увеличением дозы препарата происходит повышение всхожести семян и густоты стояния растений, за исключением варианта с заспоренностью семян твердой головней на озимой пшенице.

Таблица 2

Влияние Агата-25 К на посевные качества семян озимой пшеницы и ячменя

Варианты	Полевая всхожесть, %		Густота стояния растений, шт/кв.м.	
		% к контролю		% к контролю
Озимая пшеница - с. Тарасовская 29				
Контроль без обработки	77.4	100.0	283	100.0
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	77.5	100.1	288	101.8
Агат-25К, 30 г/т	78.3	101.2	307	108.5
Агат-25 К, 40 г/т	80.6	104.1	324	114.5
Агат-25К, 50 г/т - заспоренные семена тв. головней	79.2	102.3	314	110.9
Агат-25К, 30 г/т + 1/2 Премис-тотал	77.9	100.6	310	109.5
I Агат-25К, 40 г/т + 1/2 Премис-тотал	81.4	105.2	337	119.1
Агат-25К, 50 г/т + 1/2 Премис-тотал- заспоренные семена тв. головней	80.2	103.6	315	111.3
Ячмень - с. Одесский 100 Контроль без обработки				
Контроль без обработки	67.4	100.0	179	100.0
Премис-тотал 1,5 л/т (эталон)	80.0	118.7	190	106.1
Агат-25К, 30 г/т	86.6	128.5	196	109.5
Агат-25 К, 40 г/т	88.0	130.6	199	111.2
Агат-25К, 50 г/т	88.2	130.9	203	113.4
Агат-25К, 30 г/т + 1/2 Премис-тотал	86.9	128.9	200	111.7
Агат-25К, 40 г/т + 1/2 Премис-тотал	88.4	131.2	208	116.2
' Агат-25К, 50 г/т + 1/2 Премис-тотал	88.4	131.2	210	117.3

Ранняя весна способствовала частичному возобновлению вегетации уже в начале марта. Возврат холодов в середине месяца (- 10 С) при отсутствии снежного покрова вызвал повреждение листовой поверхности озимых зерновых, приведшее к их пожелтению. Варианты опыта с Агатом-25К оказались менее подвержены этиолированности. Они отличались более зеленой окраской листьев.

Нами дана оценка общего состояния растений в опыте после перезимовки в баллах: 1- плохая перезимовка; 2- средняя; 3- хорошая. Кроме того, был оценен инфекционный потенциал септориоза. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние Агата-25К на перезимовку озимой пшеницы Тарасовская 29 и пораженность нижних листьев септориозом в период возобновления вегетации (Воронежская область, о.п. ВНИИЗР. 1998)

Варианты	Перезимовка, балл	Септориоз	
		P, %	R, %
Контроль без обработки	1.8	60	0.8
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	2.3	50	0.5
Агат-25К, 30 г/т	2.1	53	0.6
Агат-25К, 30 г/т + 30 г/га (ф.49)	2.2	52	0.7
Агат-25К, 50 г/т + заспорошенность головней	1.3	60	0.8
Агат-25К, 30 г/т + 1/2 н. эталона	2.3	51	0.6
Агат-25К, 40 г/т + 30 г/га + 1/2 н. эталона	2.4	50	0.5
Агат-25К, 50 г/т + 1/2 н.эталона + засп. голов.	1.5	55	0.7
Альто, 0,2 л/га (эталон по вегетации)	1.8	60	0.7
НСР 05	0.2	7	0.3

По данным таблицы 3 видно, что в целом перезимовка озимой пшеницы была нормальной, близкой к средней (оценивается баллом 2). Варианты, где семена были обработаны Агатом-25К, по своему состоянию после перезимовки превышали контроль без обработки. Эффективным было применение Агата-25К с половинными нормами эталона Премис-тотал. Обращает на себя внимание худшая перезимовка вариантов, семена которых были заспорошены твердой головней. Наблюдались различия и в распределении септориоза по вариантам опыта. Из данных таблицы следует, что как распространенность, так и развитие болезни на нижнем ярусе листьев в вариантах с Агатом-25К и его смесях с эталоном было несколько меньше, чем в контроле.

К концу марта весенний запас *Septoris tritici* составил 40-50% пораженных нижних листьев, *Erysiphe graminis* - 10-20% в целом по опыту на озимой пшенице. Такой потенциал инфекции листовых болезней считается высоким, способным при благоприятных условиях вызвать существенное поражение растений, что важно для проверки эффективности препаратов.

Метеоусловия апреля оказались неблагоприятными для листовых болезней из-за недостатка тепла. Первые симптомы новой весенней генерации септориоза и, в меньшей степени, мучнистой росы проявились лишь в начале мая (конец кущения). Распространенность септориоза на молодых листьях в этот период снизилась до 7-10%, мучнистой росы до 0,1-1,0%, при развитии не более 0,1%.

К фазе выхода в трубку картина поражения септориозом практически выровнялась по всем вариантам опыта, что объясняется свободным

перераспределением инфекции воздушно-капельным путем. Нами проведена оценка в этот период стимулирующих и терапевтических качеств Агата=25К по отношению к растениям озимой пшеницы и корневым гнилям (табл. 4).

Таблица 4

Влияние обработки семян Агатом-25К на корневые гнили, рост стебля и корневой системы оз пшеницы Тарасовская 29 (1998 год)

Варианты	Длина стебля, см	Рост корневой системы (балл)	Корневые гнили		
			P, %	R, %	биолог. эффект %
Контроль без обработки	43.2	2.3	4.9	0.16	-
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	44.5	2.5	1.6	0.04	75.0
Агат-25К, 30 г/т	45.7	2.6	2.4	0.07	56.2
Агат-25К, 30 г/т + 30 г/га (ф.49)	46.1	2.8	2.3	0.06	62.5
Агат-25К, 50 г/т + заспоренность головней	41.3	2.1	5.0	0.18	0
Агат-25К, 30 г/т + 1/2 н. эталона	48.0	2.7	2.0	0.05	68.7
Агат-25К, 40 г/т + 30 г/га + 1/2 н. эталона	47.5	2.8	1.9	0.05	68.7
Агат-25К, 50 г/т + 1/2 н.эталон а + засп. голов.	46.5	2.5	4.5	0.15	6.2
Альто, 0,2 л/га (эталон по вегетации)	43.0	2.4	4.8	0.16	0
НСР 05	1.9	0.3	2.3	0.06	

Из таблицы видно, что Агат-25К оказывал к фазе выхода в трубку стимулирующее действие как на рост стебля, так и корневой системы, при этом на 56-62% уменьшилась распространенность и развитие гельминтоспориозно-фузариозной корневой гнили, которая в целом поражала озимую пшеницу слабо, в отличие от ярового ячменя.

К концу мая из-за относительно высоких температур физиологические изменения на озимой пшенице ускорились, что выразилось в появлении флагового листа. Обработка фунгицидами против листовых болезней, как правило, ориентирована на защиту флагового листа, обуславливающего 40-50% продуктивности зерновых культур. Септориоз по-прежнему локализовался на нижних листьях и, несмотря на высокую распространенность, развивался слабо. Это касается и мучнистой росы, которая находилась в депрессивном состоянии. Погодные условия июня оказались крайне неблагоприятными не только для болезней, но и самих растений. Дефицит осадков существенно влиял на динамику септориоза и мучнистой росы, а также на продуктивность озимой пшеницы.

Обработка по вегетирующим растениям была проведена перед выколашиванием (ф. 49 - раскрытие последнего листового влагалища). В связи с очень медленными изменениями пораженности, вызванными погодными условиями, первый учет эффективности проведен на 15 день после обработки. Результаты испытаний показаны в таблице 5.

Сдерживающий эффект по отношению к септориозу и мучнистой росе по предфлаговому и флаговому листу проявился в вариантах с использованием Агата-25К при предпосевной обработке и в период вегетации. Биологическая эффективность колебалась от 50 до 67% в варианте Агат-25К с 1/2 дозы эталона против 69-83% в варианте с Альто. Обработки приостановили нарастание болезней, незначительно уступая в этом отношении Альто.

В дальнейшем из-за неблагоприятных погодных условий как септориоз, так и мучнистая роса, а затем и бурая ржавчина не получили существенного развития на озимой пшенице. К фазе молочно-восковой спелости трудно было выявить эффект от проведенных обработок, хотя и здесь, при естественном ослаблении физиологической функции листа, связанное со старением, защитное действие Агата-25К в период вегетации от листовых болезней колебалось от 43 до 77% (табл. 6).

Таблица 6

Процент развития листовых болезней на флаг-листе в фазу молочно-восковой спелости озимой пшеницы Тарасовская 29

Варианты	Септориоз	Мучнистая роса	Бурая ржавчина
Контроль без обработки	0.7	0.18	0.03
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	0.6	0.15	0.02
Агат-25К, 30 г/т	0.6	0.16	0.02
Агат-25К, 30 г/т + 30 г/га (ф.49)	0.4	0.07	0.01
Агат-25К, 50 г/т + заспоренность головней	0.8	0.16	0.04
Агат-25 К, 30 г/т + 1/2 н. эталона	0.6	0.15	0.02
Агат-25К, 40 г/т + 30 г/га + 1/2 н. эталона	0.4	0.07	0.01
Агат-25К, 50 г/т + 1/2 н. эталон а + засп.голов.	0.7	0.13	0.03
Альто, 0,2 л/га (эталон по вегетации)	0.2	0.03	0.01

Следует отметить, что при низких уровнях развития болезней (менее 1% площади листовой поверхности) резко увеличивается роль случайных факторов в распределении болезней и их вариабильность. Неблагоприятные факторы не только значительно снизили зараженность, но и существенно затруднили оценку эффективности препаратов и их влияние на продуктивность.

Таблица 5

Биологическая эффективность обработки вегетирующих растений Агатом-25К
по флаг-листу озимой пшеницы Тарасовская 29 против листовых болезней
(Воронежская область, о.п. ВНИИЗР, 1998 год)

Вариант	Перед обработкой (3-4 лист сверху)		Септориоз,%				Мучнистая роса,%			
	сенто- риоз,%	Мучн. роса,%	разв.на предфл листе	биол. эффек тивн.	разв.на флаг- листе	биол. эффек тивн.	разв.на предфл листе	биол. эффек тивн.	разв.на флаг- листе	биол. эффек тивн.
Контроль без обработки	0.19	0.09	0.37	-	0.06	-	0.26	-	0.11	-
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	0.12	0.06	0.30	19	0.05	17	0.25	4	0.10	9
Агат-25 К, 30 г/т	0.19	0.07	0.29	22	0.05	17	0.25	4	0.09	18
Агат-25 К, 30 г/т + 30 г/га (ф.49)	0.18	0.06	0.15	59	0.02	67	0.13	50	0.05	55
Агат-25К, 50 г/т + заспороенность головней	0.23	0.08	0.38	-	0.06	-	0.30	-	0.13	-
Агат-25 К, 30 г/т + S/2 н. эталона	0.15	0.05	0.30	19	0.05	17	0.23	12	0.09	18
Агат-25К, 40 г/т + 30 г/га + 1/2 н. эталона	0.14	0.05	0.14	62	0.02	67	0.12	54	0.04	64
I Агат-25 К, 50 г/т +1/2 н.эталон а + засп.голов.	0.20	0.08	0.38	-	0.06	-	0.34	-	0.13	-
Ашьто, 0,2 л/га (эталон по вегетации)	0.19	0.07	0.10	73	0.01	83	0.08	69	0.02	82

Примечание: Предфлаговый и флаговый лист на дату обработки не был поражен септориозом и мучнистой росой

В варианте с нормой расхода препарата - 50 г/т семена озимой пшеницы предварительно были заспорены твердой головней. В результате использования Агата-25К распространение заболевания снизилось на 81%, что говорит о его фунгицидных свойствах (табл. 7). Применение Агата-25К, 50 г/т и половины дозы Премис-тотал, 0.75 л/т полностью исключает проявление твердой головни в посевах озимой пшеницы.

Таблица 7

Влияние Агата-25К на пораженность озимой пшеницы твердой головней

Варианты	Распространение твердой головни, %	Биологическая эффективность, %
Контроль	29.0	
Премис-тотал, 1,5 л/т	0	100.0
Агат-25К, 50 г/т + заспоренные семена тв. головней	5.3	81.7
Агат-25К, 50 г/т + заспоренные семена тв. головней + 0,75 л/га н. Премис-тотал	0	100,0 1

Значительно сильнее пострадал от засухи яровой ячмень. На нем же наблюдалось и более сильное поражение корневыми гнилями гельминтоспориозного типа. Хотя растения успели нормально раскуститься до наступления неблагоприятного периода и не испытали сильного дефицита влаги, к фазе кущения распространенность болезни уже достигала практически 100%, а развитие 30% и более. Результаты учетов в этот период представлены в таблице 8.

Таблица 8

Влияние обработок Агатом~25К на рост корневой системы и развитие гнилей ячменя сорта Одесский 100 в фазу кущения.

Вариант	Рост корневой системы, балл	Корневые гнили		Биологи ! ческая эффектив-1 ность, %
		P, %	R, %	
Контроль без обработки	2.1	93	33	
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	2.4	36	12	64
Агат-25 К, 30 г/т	2.3	46	16	52
Агат-25К, 40 г/т + 30 г/га	2.3	46	16	52
Агат-25К, 50 г/т	2.4	45	15	55
Агат-25К, 30 г/т + 1/2 н. эталона	2.5	34	12	64
Агат-25К, 40 г/т + 1/2 н. эталона	2.5	30	10	70
Агат-25К, 50 г/т + 1/2 н. эталона	2.6	30	10	70
Агат-25К, 30 г/га (ф. 37-49)	2.1	92	32	
Премис-тотал, 1,5 л/т+ Аль то, 0,2 л/га	2.4	39	12	64
НСР 05	0.2	9	4	

Данные таблицы 8 показывают, что Агат-25К не только стимулировал рост корней, но и существенно снижал распространенность и развитие корневых гнилей. Наиболее

эффективными оказались варианты с половинными дозами Премис- тотал. следует отметить, что при высокой распространенности и развитии обработка препаратами, в том числе и эталонными, не сдерживала полностью инфекционный процесс. В дальнейшем недостаток влаги, ослабляющий защитные реакции растений, способствовал еще большему усилению корневых гнилей, что имело существенное значение для испытания препаратов. Динамика изменения развития корневых гнилей и биологическая эффективность по отношению к контролю показаны в таблице 9.

Таблица 9

Влияние обработки семян Агатом-25К на развитие корневых гнилей в середине и конце вегетации ярового ячменя Одесский 100

Вариант	Выход в трубах		Молочная спелость	
	Развитие болезни,%	Биологич. эффект.,%	Развитие болезни,%	Биологич. эффект.,%
Контроль без обработки	35	-	46	-
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	16	54	24	47
Агат-25К, 30 г/т	20	43	28	39
Агат-25К, 40 г/т + 30 г/га	19	46	28	39
Агат-25К, 50 г/т	17	51	27	41
Агат-25К, 30 г/т + 1/2 н. эталона	14	60	23	50
Агат-25К, 40 г/т + 1/2 н. эталона	13	63	22	52
Агат-25К, 50 г/т -И/2 н.эталона	13	63	22	52
Агат-25К, 30 г/га (ф. 37-49)	35	-	39	-
Премис-тотал, 1,5 л/т+ Альто, 0,2 л/га	15	57	23	50

По данным таблицы 9 видно, что во всех вариантах с обработкой семян Агатом-25К корневые гнили развивались слабее и медленнее, чем в контроле, где инфекционный потенциал не подвергался действию препаратов. При этом биологическая эффективность с течением вегетации снижалась, но не была потеряна полностью даже в крайне засушливых условиях.

Листовые формы гельминтоспориозов, главным образом сетчатая и темно-бурая пятнистость, как и листовые болезни на озимой пшенице, находились в подавленном состоянии (менее 1% развития болезни). Проведение во время вегетации ярового ячменя обработки в фазу 49 (перед колошением) в 9-ом (Агат-25К, 30 г/га) и 10-ом (Премис- тотал, 1,5 г/т + Альто, 0,2 л/га) вариантах снизили развитие болезней, соответственно, до 0,4% и 0,2%, против 0,8% в контроле.

В целом результаты испытаний Агата-25К в опытах на озимой пшенице и ячмене свидетельствуют о стимулирующей и защитной его роли даже в условиях засушливого летнего периода. Агат-25К проявляет биологическую эффективность как по отношению к гельминтоспориозно-фузариозной, так и к гельминтоспориозной корневой гнили, твердой головне, а также основным листовым болезням (септориоз, мучнистая роса, темно-бурая и сетчатая пятнистости ячменя).

Данные по урожайности представленные в таблице 11 подтверждают защитное и стимулирующее действие Агата-25К. На озимой пшенице и ячмене получены прибавки практически во всех вариантах по отношению к контролю.

Таблица 10

Влияние Агата-25К на урожайность озимой пшеницы
с. Тарасовская 29 и ярового ячменя с. Одесский 100
в полевом опыте (ВНИИЗР, 1998 год)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка,	
		ц/га	%
Озимая пшеница - с. Тарасовская 29 Контроль без обработки	25.2		
Премис-тотал, 1,5 л/т (эталон)	28.2	3.0	11.8
Агат-25К, 30 г/т	28.3	3.1	12.2
Агат-25 К, 40 г/т+ 30 г/га	30.6	4.8	21.3
Агат-25К, 50 г/т - зашоренные семена тв. головней	27.8	2.6	10.2
Агат-25К,30 г/т +1/2 Премис-тотал	29.7	4.5	17.7
Агат-25К,40 г/т + 1/2 Премис-тотал	32.7	7.5	29.6
Агат-25К,50 г/т + 1/2 Премис-тотал- заспоренные семена тв. головней	30.6	5.4	21.3
Ячмень - с. Одесский 100 Контроль без обработки	15.7		
Премис-тотал 1,5 л/т (эталон)	17.3	1.6	10.2
Агат-25К, 30 г/т	18.2	2.5	15.9
Агат-25 К, 40 г/т + 30 г/га	19.5	3.8	24.2
Агат-25К, 50 г/т	18.6	2.9	18.5
Агат-25К,30 г/т +1/2 Премис-тотал	18.7	3.0	19.1
Агат-25К,40 г/т + 1/2 Премис-тотал + 30 г/га	20.3	4.6	29.3
Агат-25К, 50 г/т + 1/2 Премис-тотал	18.9	3.2	20.4
Агат-25К, 30 г/га в вегетацию	16.3	0.6	3.8
Премис-тотал, 1,5 л/т + Альто, 0,2 л/га	18.7	3.0	19.1

Самая высокая прибавка урожая получена в варианте Агат-25К, 40 г/т и 30 г/га в вегетации + половина дозы премис-тотал. На озимой пшенице она составила 29,6%, на ячмене - 29,3%. По массе 1000 зерен наиболее существенные различия по вариантам отмечались в вариантах с дозой Агат=25К, 40 г/т, которая составила на озимой пшенице - 38,86 г, что на 2,01 г. больше контроля и 1,74 г эталона Премис-тотал; на ячмене - 48,1 г, выше контроля и эталона на 1,15 и 1.8 г. соответственно.

Обработка растений ячменя в период вегетации без протравливания семян оказалась менее эффективной и дала прибавку урожая в этом варианте всего лишь 3,8%.

Следует отметить, что обработка Агатом-25К семян

способствовала повышению содержания клейковины в озимой пшенице на 2,6%. В вариантах с Агатом-25К содержание клейковины колебалось на уровне 27,5%, в контроле - 25%.

Использование Агата=25К для предпосадочной обработки клубней и вегетирующих растений картофеля показало, что препарат фитотоксичностью не обладает. Обработка клубней Агатом-25К перед посадкой (табл. 12) повышает на 2,2% их всхожесть. Высота стеблей, практически, оставалась на уровне контроля, а количество продуктивных стеблей на уровне эталонов.

Таблица 11

Влияние Агата-25К на всхожесть, высоту и густоту
стеблестоя картофеля

Вариант	Доза	Всхожесть, %	Высота стеблей в см	Кол-во стеблей на растение, шт
Контроль без обработки		94.3	18.2	5.2
ТМТД, 80% с.п.-обработка клубней-эталон	2.5 кг/т	98.5	20.1	5.3
Авиксил, 70% с.п. вегетация-эталон	2.5 кг/га	94.3	18.3	4.9
ТМТД, 80% с.п. (клубни) + Авиксил, 70% с.п.-эталон	2.5 кг/т + 2.5 кг/га	97.3	24.2	5.3
Агат-25К - клубни	135 г/т	96.5	18.3	5.4
Агат-25К - вегетация	75 г/га	94.1	18.4	5.1
Агат-25К(клубни) + Агат-25К (вегетация)	135 г/т + 75 г/га	97.8	19.1	5.5

Совместное применение Агата-25К для обработки клубней и вегетирующих растений способствовало повышению всхожести в сравнении с контролем на 3,5%, высоты стеблей - на 0,9 см. Всхожесть 97,8% и количество продуктивных стеблей 5,5 шт. в данном варианте оставалась на уровне эталона - существующей в настоящее время системы защиты (обработка клубней ТМТД, 80% с.п. и растений Авиксилем, 70% с.п.) - 97,3% и 5,3 шт. соответственно. Высота растений в сравнении с данным эталоном была на 5,1 см ниже, однако сами стебли выглядели более толстыми.

Обработка клубней и вегетирующих растений Агатом-25К, как показали исследования (таблица 12), при невысоком развитии болезней повышала устойчивость к ризоктониозу, альтернариозу и фитофторозу. Так биологическая эффективность Агата-25К против ризоктониоза при обработке клубней и вегетирующих растений составила 53,9%, что на уровне эталона ТМТД, 80% с.п. и на 7,1% ниже, чем у эталона ТМТД (клубни) + Авиксил (вегетация). По биологической эффективности против альтернариоза выделилась комбинированная обработка Агатом- 25К клубней и вегетирующих растений 54,2%, что практически на уровне эталона 58,3% ТМТД (клубни) + Авиксил (вегетация). Опрыскивание двукратное Агатом-25К в вегетацию снизило развитие альтернариоза на 50% в сравнении с контролем, что на уровне эталона Авиксила, 70% с.п. Обработка клубней и вегетирующих растений способствовала повышению устойчивости картофеля к фитофторозу.

Наибольшей биологической эффективностью против фитофтороза (67,8%) обладала комбинированная обработка клубней и растений, что на 17,9% ниже, чем при применении комплекса химической защиты (ТМТД - клубни и Авиксил - вегетация). Клубневым анализом (табл. 13) пораженных клубней фитофторозом, черной ножкой и фузариозом не выявлено. Отмечено, что обработки Агатом-25К оказали влияние на снижение в урожае клубней, пораженных стеблевой • нематодой в 1,1-2,3 раза, фомозом в 1,3-3 раза в сравнении с контролем. В сравнении с эталонами уменьшение распространенности фомоза на клубнях не отмечалось. Агат-25К снижал также поражение клубней ризоктониозом и, в меньшей степени, паршой обыкновенной в сравнении с контролем.

По хозяйственной эффективности выделялся вариант с обработкой клубней и вегетирующих растений (табл. 14). Как следует из анализа таблицы, при обработке Агатом-25К получены достоверные прибавки товарного 46-57 ц/га и 34-40 ц/га общего урожая картофеля, которые выше, чем у эталонов. Товарность клубней по сравнению с контролем увеличилась на 10,4-13,5% и практически осталась на уровне эталонов. Лучший вариант по хозяйственной эффективности - совместная обработка клубней и вегетирующих растений Агатом-25К на 6 ц/га превышает эталон (химическая защита клубней ТМТД, 80% с.п. + Авиксил в вегетацию) по товарному и на 7 ц/га по общему урожаю.

Таблица 12

Биологическая эффективность Агата-25К в борьбе с болезнями картофеля
(Десяночный опыт, опытное поле ВНИИЗР, сорт Лорх, 1998 год)

Вариант	Ризоктониоз			Альтернариоз			Фитофтороз		
	P, %	R, %	Биолог. эффект., %	P, %	R, %	Биолог. эффект., %	p, %	R, %	Биолог. эффект., %
Контроль без обработки	4.4	1.3		16.3	2.4		6.3	1.4	
ТМТД, 80% с.п.-обработка клубней-эталон	2.5	0.6	53.9	15.6	2.3	4.3	5.6	0.7	50.0
Авиксил, 70% с.п. вегетация-эталон	2.5	1.0	23.0	8.1	1.2	50.0	1.9	0.23	83.5
ТМТД, 80% с.п. (клубни) + Авиксил, 70% с.п.-эталон	1.9	0.5	61.5	7.5	1.0	58.3	1.3	0.2	85.7
Агат-25К - клубни	2.5	0.6	53.9	14.3	2.1	12.5	6.3	0.8	42.8
Агат-25К - вегетация	3.1	1.1	15.4	9.4	1.2	50.0	4.3	0.52	62.8
Агат-25К(клубни) + Агат-25К (вегетация)	1.9	0.6	53.9	10.6	1.1	54.2	3.8	0.45	67.8

Влияние Агата-25К на пораженность клубней болезнями
(Клубневой анализ урожая картофеля, сорт Лорх, 1998 год)

Таблица 13

Вариант	Стеблевая нематода, %	Черная ножка, %	Фомоз, %	Фузариоз %	Ризоктониоз		Парша обыкновен.	
					P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль без обработки	6.5	0.3	11.3	0.3	6.3	1.3	11.8	2.6
ТМТД, 80% с.п. -обработка клубней-эталон	5.5	0	4.5	0	2.8	0.6	7.5	1.5
Авиксил, 70% с.п. вегетация-эталон	3.5	0	5.9	0	3.6	0.7	6.0	1.2
ТМТД, 80% с.п. (клубни) + Авиксил, 70% с.п.-эталон	5.0	0	6.3	0	5.3	1.1	10.5	2.5
Агат-25К - клубни	2.8	0	3.8	0	2.8	0.6	5.0	1.1
Агат-25К - вегетация	5.8	0	5.8	0	1.3	0.3	7.8	2.1
Агат-25К(клубни) + Агат-25К (вегетация)	3.6	0	8.5	0	3.6	0.7	10.5	2.2

Хозяйственная эффективность Агата-25К на картофеле

Таблица 14

Вариант	Доза	Урожай, ц/га				Повтор 1 ность, %
		Товарный		Общий		
		Всего	Приб. к контр	Всего	Приб. к контр	
Контроль без обработки		117	-	146	-	80.1
ТМТД, 80% с.п.-обработка клубней-эталон	2.5 кг/т	144	27	159	13	90.5
Авиксил, 70% с.п. вегетация-эталон	2.5 кг/га	151	34	164	18	92.0
ТМТД, 80% с.п. (клубни) + Авиксил, 70% с.п.-эталон	2.5 кг/т + 2.5 кг/га	168	51	179	33	93.9
Агат-25К - клубни	135 г/т	169	52	181	35	93.4
Агат-25К - вегетация	75 г/га	163	46	180	34	90.5
Агат-25К(клубни) + Агат-25К (вегетация)	135 г/т + 75 г/га	174	57	186	40	93.5
НСР05 ц/га			±15.7		±10.1	

Заключение

Проведенные исследования показали, что при использовании Агата-25К в предпосевной обработке семян отмечается увеличение полевой всхожести озимой пшеницы на 5%, ячменя до 30%, густоты стояния на 8 и 14% соответственно, усиливается рост стебля и корней, улучшается перезимовка посевов, на 40% снижается пораженность септориозом.

Установлено, что при применении Агата-25К в качестве протравителя семян в дозе 30 г/т снижается развитие корневых гнилей озимой пшеницы на 56%, ячменя - до 64%. Даже в условиях искусственного заражения семян озимой пшеницы твердой головней эффективность Агата-25К составила 81,7%

Наибольшая биологическая эффективность против корневых гнилей (70%), твердой головни (100%) и листовых болезней (септориоз, мучнистая роса) на уровне 67% показали варианты, где использовали Агат-25К в дозе 30 и 40 г/т с половинной дозой Премис-тотал, 0,75 л/т + Агат-25К 30 г/га в период вегетации. Только в борьбе с твердой головней этим вариантам уступал Агат-25К в дозе 40 г/т + 30 г/га в вегетацию. Соответственно в этих вариантах отмечается и самые большие прибавки урожая - в пределах 20-29%, как на озимой пшенице, так и на ячмене.

Кроме того, в вариантах с Агатом-25К повышается на 2-3% количество клейковины.

Проведение исследования по использованию Агата-25К на картофеле подтвердили его эффективность, отмеченную нами в 1997 году. Биологическая эффективность комбинированной обработки клубней и дважды вегетирующих растений Агатом-25К в дозе 135 г/т и 75 г/га составила против ризокториоза 53,9%, альтернариоза - 54,2% и фитофтороза - 67,8%, что мало уступает эталонному варианту ТМТД + Авиксил в вегетацию - 61,5%, 58,3% и 85,7% соответственно.

Кроме того, Агат-25К снижает распространение фомоза, стеблевой нематоды и ризокториоза на клубнях, обеспечивает повышение общего урожая на 23-27%.

Достаточно высокая эффективность в подавлении возбудителей корневых гнилей и головневых болезней на зерновых культурах, стабильное повышение урожайности и его качества, отмеченные в течение 2-х лет исследований в полевых и производственных опытах, позволяют рекомендовать Агат-25К к широкому использованию в качестве препарата для предпосевной обработки семян в дозе 30-40 г/т и вегетирующих растений в дозе 30 г/га, а также в борьбе с альтернариозом, резоктониозом и фитофторозом картофеля в дозе 135 г/т клубней + 75 г/га в вегетацию.