ГБУ РБ «Научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений с опытно-экспериментальным производством Академии наук Республики Башкортостан»

Отчет о выполнении государственного задания ГБУ РБ «НИТИГ АН РБ» за 2021 год

Ахметов Урал Раянович

И.О. ДИРЕКТОРА
ГБУ РБ «НИТИГ АН РБ»

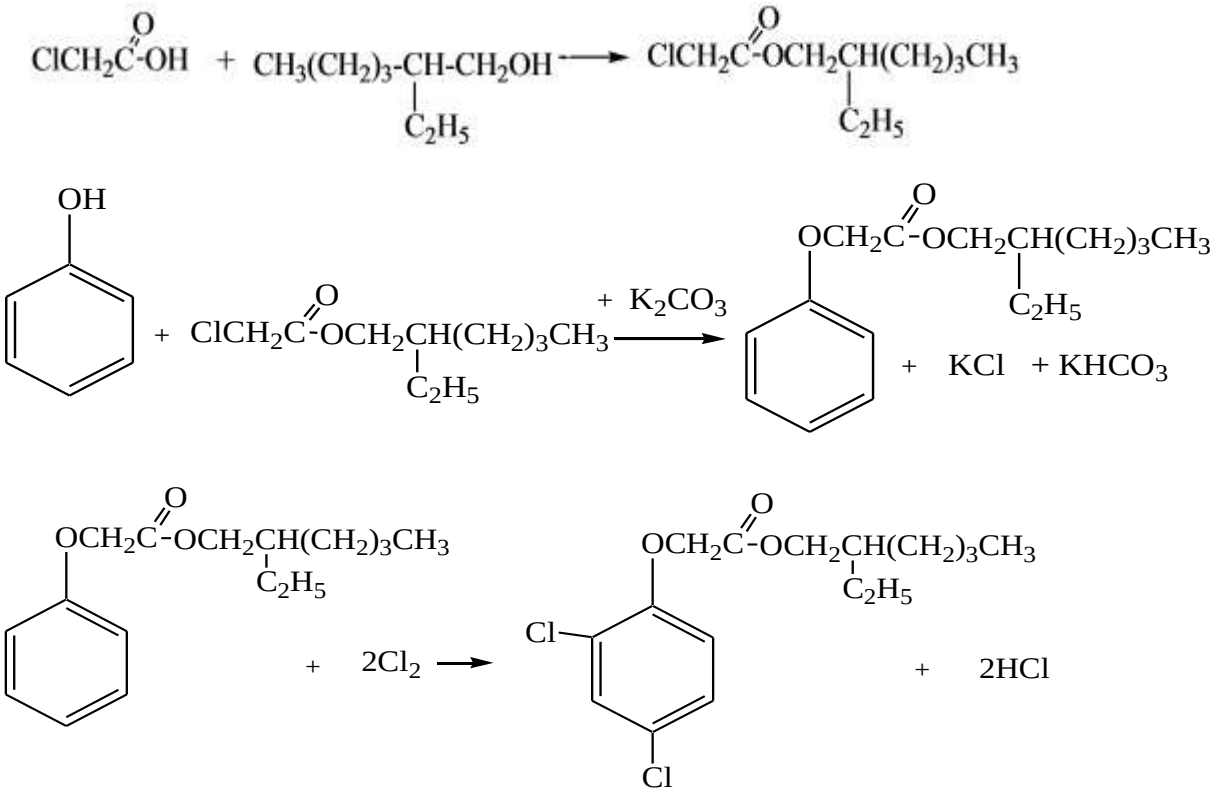
Мрясова Луиза Минибулатовна

Заместитель директора

Получение 2-этилгексилового эфира феноксиуксусной кислоты в диметилформамиде (безводный вариант)

- 2,4-Д [2, 4-Дихлорфеноксиуксусная кислота] – известный системный гербицид. Более эффективен при использовании в виде эфиров.
- В России отсутствует производство 2,4Д
- Становится актуальным создание новой бездиоксиновой, лишенной водных стоков технологической схемы получения 2-этилгексилового эфира 2,4Д

ХИМИЗМ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЭФИРА 2,4-Д



1. Получение 2-этилгексилового эфира МХУК. Отработано в лабораторных условиях. Конверсия по МХУК 99%.

2. На стадии отработки. Конденсация фенола с 2-этилгексиловым эфиром МХУХ

3. Хлорирование 2-этилгексилового эфира ФУК. Отработано в лабораторных условиях. Содержание основного изомера 90-95%.

Результаты реакции конденсации фенола (фенолята натрия) с 2-этилгексиловым эфиром МХУК в различных условиях

№	Нуклеофил	Осно-вание	Катализатор, % от массы нуклеофила	Растворитель	t, °C	τ, час	Конверсия, %	Примечание
1	Фенолят натрия	-	ТБАЙ, 8,3%	-	110	2	28,6	Гидролиз эфирной группы
2	Фенолят натрия	-	ТБАЙ, 8,3%	Толуол	110	5	40	Гидролиз
3	Фенолят калия			Толуол	110	1	55	Гидролиз
						3	56	
4	Фенол.	K_2CO_3	KJ, 8.9%	-	100	5	97,4	Мелкодисперс-ный осадок
5	Фенол.	K_2CO_3	-	-	140	5	98,8	Легко фильтруется
6	Фенол.	K_2CO_3	-	-	80	5	47,2	
7	Фенол.	K_2CO_3	-	Ацетонитрил	80	3	40,8	
						5	52,3	
8	Фенол.	K_2CO_3	ТБАЙ, 6,3%	Ацетонитрил	80	3	50,3	
						5	62,5	

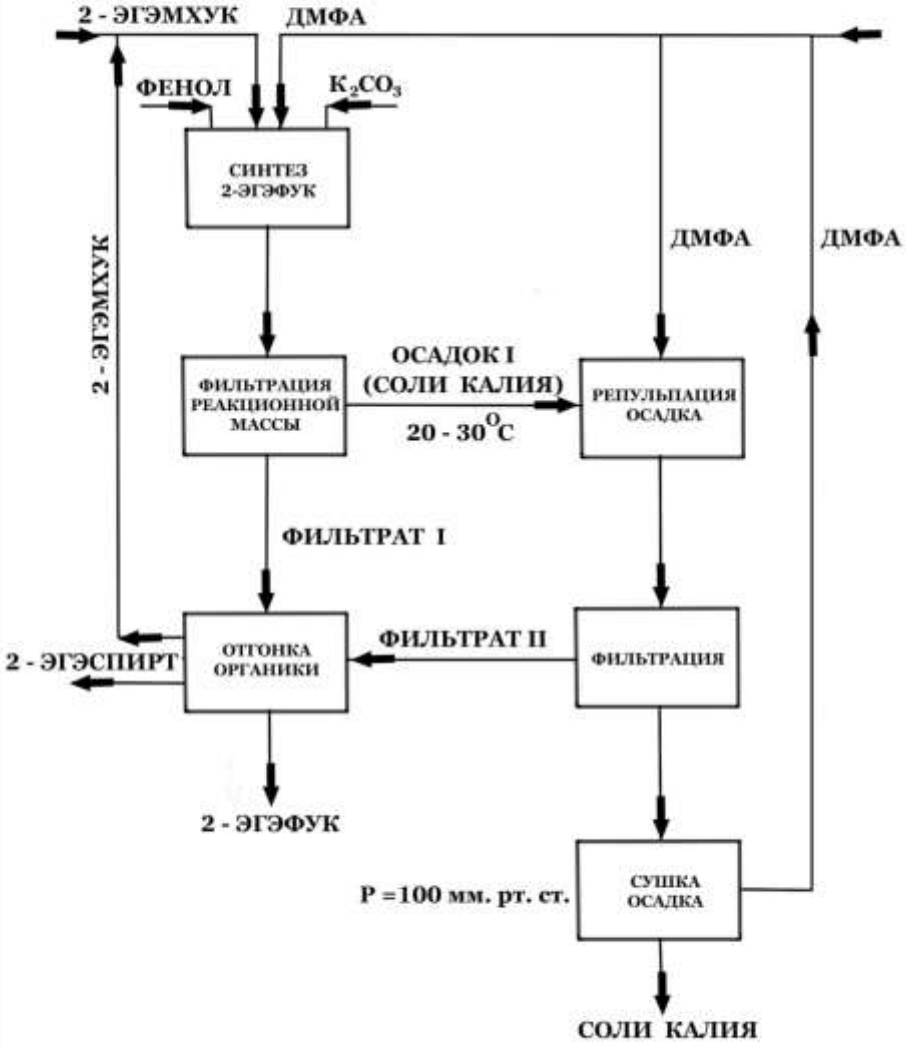
Продолжение таблицы

9.	**Фенол**	**K_2CO_3**	**ТБАЙ,12,6%**	**Ацетонитрил**	**80 °С**	**1,8**	**75,4%**	
						4	**98,3**	
10	**Фенол.**	**K_2CO_3**	**ПЭГ-400, 12,6%**	**Ацетонитрил**	**80**	**2**	**66,17**	
						4,8	**78,5**	
11	**Фенол.**	**K_2CO_3**	**ПЭГ-400, 25,2%**	**Ацетонитрил**	**80**	**3**	**81,5**	
						6,25	**90,9**	
12	**Фенол.**	**K_2CO_3**	**KJ, 6,3%**	**Ацетонитрил**	**80**	**2**	**51,8**	**Мелкодисперсный осадок**
						5	**70,26**	
						6,5	**74,9**	
13	**Фенол.**	**K_2CO_3**	**-**	**ИПС**	**80**	**2**	**24,2**	
						4,5	**46,4**	
14	**Фенол.**	**K_2CO_3**	**-**	**Толуол**	**80**	**2,5**	**44,5**	
						5	**49,6**	
15	**Фенол.**	**K_2CO_3**	**-**	**ДМФА**	**80**	**2**	**87,6**	
						4,33	**96,5**	
16	**Фенол.**	**ТЭА**	**-**	**-**	**80**	**5**	**0**	
			H_2O	**-**	**80**	**3**	**0**	
17	**Фенол.**	**K_2CO_3**	**Ультразвук**	**-**	**20**	**0,17**	**47,8**	**Микросуспензия**
			УЗ, ПЭГ-400	**-**	**20**	**+0,17**	**57**	**Микросуспензия**

Влияние температуры на скорость алкилирования фенола было изучено в диметилформамиде

- Если при 80°С содержание фенола в реакционной массе за 4,33 часа составляет 0,49% масс.
- То при 90°С за 4 часа равно 0,27% масс (конверсия 98,5%)
- При 100°С за 4 часа протекания реакции – 0,06% (конверсия составляет 99,6%)
- На основании полученных результатов выдан лабораторный регламент на способ получения 2-этилгексилового эфира феноксиуксусной кислоты в диметилформамиде.

БЛОК - СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ 2 - ЭТИЛГЕКСИЛОВОГО ЭФИРА ФЕНОКСИУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ



Расходные нормы сырья на 1 т готовой продукции

	Наименование	Ед. измерения	Расход
1	2-этилгексиловый эфир монохлоруксусной кислоты	кг	790,67
2	Фенол	кг	355,94
3	Карбонат калия	кг	574,97
4	Диметилформамид	кг	0 (без учета потерь)

Реализуемые отходы производства

1. **2-Этилгексиловый спирт - 8,69 кг/т**
2. **Солевые отходы - 720,59 кг/т**

Утилизация отходов производства полисульфида кальция в удобрения.
Лабораторные и вегетационные (полевые) испытания на фунгицидную и бактерицидную активность протравителей семян.
Вегетационные и полевые
испытания препаратов качестве стимуляторов роста.

Цель работы:

Разработка метода переработки отходов производства полисульфида кальция.

Задачи:

- Путем смешивания отходов производства полисульфида кальция с растворами кислот получить в растворимой нерастворимой формах соединения кальция, которые можно использовать как удобрения.
- Реакция между отходом производства CaS_5 с HNO_3 получить растворимый $Ca(NO)_3$, который будет использоваться как азотное удобрение и как стабилизатор CaS_x .
- Реакцией между отходом производства CaS_x (суспензия CaS_x и $Ca(OH)_2$) и $H_3(PO_4)_2$ получить нерастворимый $Ca_3(PO_4)_2$, который также будет использоваться в качестве фосфорное удобрения.
- Разработать технологию переработки отходов превращающую процесс производства полисульфида кальция в безотходное производство и проверить биологические свойства.

Перевод отхода производства полисульфида кальция в растворимое состояние путем взаимодействия с растворами кислот.

Чистый отход CaS_5

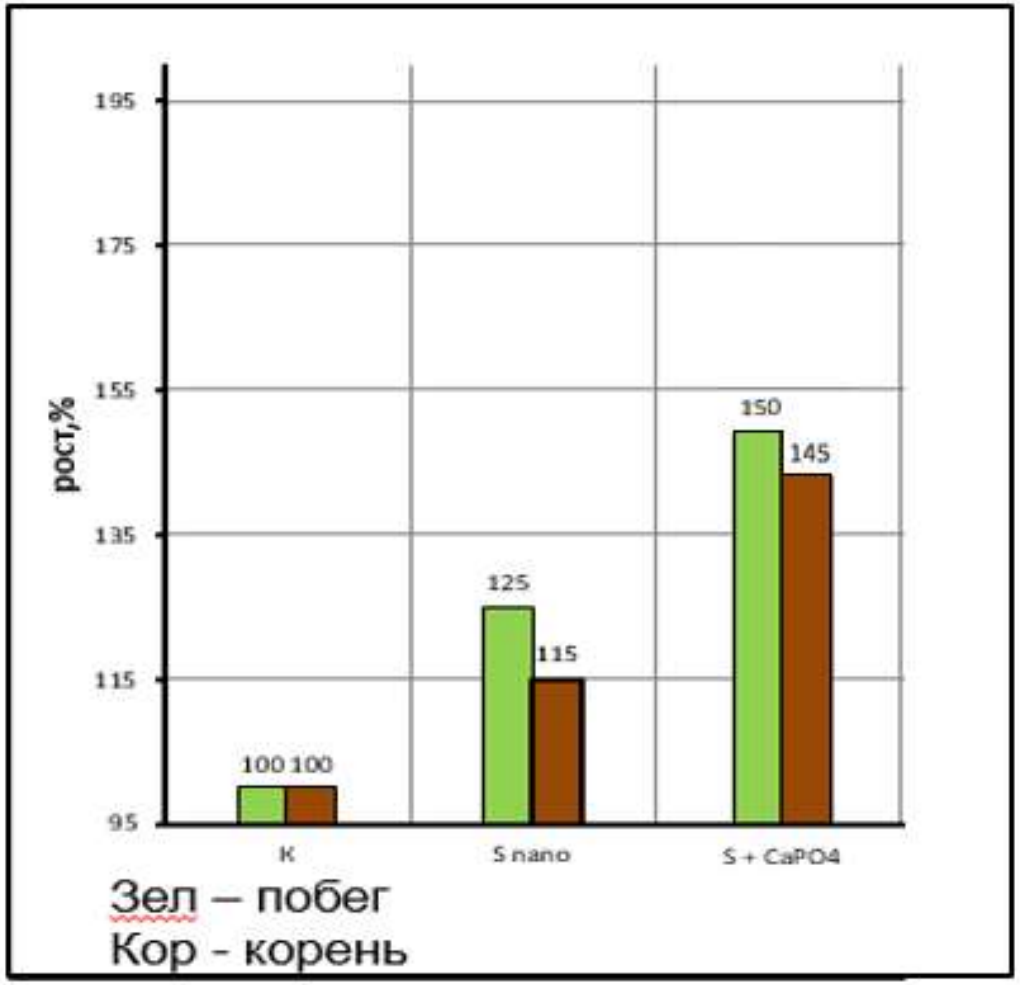
Воздействием азотной кислоты получаем из **[**$Ca(OH)_2 + CaS_5$ **+S]**

Получаем : [**Ca** $(NO_3)_2$ + 5**S + CaSO4]**

Воздействием фофорной кислоты получаем из **[**$Ca(OH)_2 + CaS_5$ **+S]**

Получаем : [**Ca** $(PO4)_2$ + **S]**

Сравнение величины побегов и корней в зависимости от обработки зерен пшеницы составами контроль - водой; - наночастицами S; - $S+Ca_3(PO_4)_2$



Выводы:

- Смешиванием отходов производства полисульфида кальция, получены два вида удобрений и установлена возможность превращения отхода кальция в экологически безопасный композит.
- Смешиванием отходов от производства с азотной кислотой получено минеральное удобрение, содержащее кальций, азот и серу.
- Реакцией между полисульфидом кальция и фосфорной кислотой, получено экологически безопасное удобрение, содержащее высокодисперсную серу и фосфаты
- Вышеуказанные смеси хорошо подвергаются гранулированию и могут быть использованы в производстве удобрений, испытание удобрения с фосфатом кальция, дало положительный результат.

Совершенствование формуляции комбинированного препарата на базе 2-этилгексилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты

- Целью проводимого исследования является разработка методологии моделирования препаративной формы гербицидов на основе 2-этилгексилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (эфиры 2,4-Д кислоты).
- В качестве согербицида к эфирам 2,4-Д кислоты используют флорасулам

- Изучалась растворимость флорасулама в органических растворителях
- Была определена растворимось флорасулама .

Динамика разложения флорасулама в концентрате эмульсии в условиях ускоренного старения

Массовая доля ДВ до термоиспытаний, %	Массовая доля ДВ после термоиспытаний, %	Примечание
0,63	0,58	Композиция 2000 б Эфир 2,4-Д Флорасулам, ТЭА,ПЭГ Неонол,АБСК,Соль-вент
0,63	0,60	Композиция 2016 Эфир 2,4-Д кислота Флорасулам, ТЭА, ПЭГ, Неонол,АБСК Сольвент
0,63	0,59	Композиция 2010 Эфир 2,4-Дкислоты Флорасулам,$К_2СО_3$ ТЭА,ПЭГ,Неонол, АБСК, Сольвент

Совместимость раствора флорасулама с эфиром 2,4 –Д кислоты

Наименование компонентов	Эфир 2,4 –Д кислоты
Флорасулам + неонол + этилцеллозольв	Однородный ,прозрачный раствор
Флорасулам + неонол +триэтиленгли-коль	Однородный,прозрачный раствор
Флорасулам +неонол +полиэтиленгликоль (ПЭГ)	Однородный,прозрачный раствор
Флорасулам+неонол+димерол	Мутный раствор
Флорасулам+бероль 9968+ димерол	Коагулят

Раствор (флорасулам + неонол + ПЭГ) - препаративная форма, в связи с более высокой растворимостью флорасулама в ПЭГе и хорошей их совместимостью с эфиром 2,4- Д кислоты.

Эмульгирующийся концентрат на основе эфиров 2,4- Д кислоты и флорасулама

Выполненная работа

1. Разработана препаративная форма, содержащая д.в. – **фосфористую кислоту (поданы 2 заявки на изобретения)**
2. В лаборатории были наработаны комбинированные составы из следующих действующих веществ: метиловый эфир 2-бензимидазолилкарбаминовой кислоты (БМК), тебуконазол (ТБК), фосфористой кислоты (H_3PO_3). В результате испытаний на фунгицидную активность были подобраны оптимальные составы и эффективные дозы.
3. Приготовление препаративных форм на основе Na солей олеиновой, стеариновой и линолевой кислот и биологические испытания на проростках пшеницы.
4. Проведение полевых мелкоделяночных испытаний в посевах яровой пшеницы по вегетации водными растворами БМК•(мочевина•HCl)$_2$ (10% ВР и 30% в ДМСО) на фунгицидную активность.

Была разработана препаративная форма, содержащая действующее вещество – фосфористую кислоту (30%-ный препарат).

Фунгицидная активность
$H_2(PHO_3)$

препарат	Норма расхода, г/т	Лабораторная всхожесть семян, %	Пораженность корневыми гнилями, %	Эффективность, %	Пораженность прочими грибами, %	Эффективность, %
контроль	–	96,0	25,0	–	6 Pen	–
$H_2(PHO_3)$	100,0	96,0	23,0	8,0	4 Pen	33,3
$H_2(PHO_3)$	200,0	97,0	18,0	28,0	2 Pen	66,6
$H_2(PHO_3)$	500,0	98,0	14,0	44,0	0	100,0
$H_2(PHO_3)$	1000,0	98,0	3,0	88,0	0	100,0

Биостимулирующая активность $H_2(PHO_3)$

Препарат	Норма расхода, г/т	Средняя длина корня, мм	Биостимулирую-щая актив-ность на длину корней, %	Средняя длина проростка, %	Биостимулирую-щая актив-ность на длину проростка, %	Вес 100 проросткв, г	Биостимулирующая актив-ность на длину проростка, %
контроль	–	50,0	–	59,7	–	6,13	–
$H_2(PHO_3)$	100,0	51,5	3,0	62,8	5,2	6,92	12,9
$H_2(PHO_3)$	200,0	75,4	50,8	90,2	51,1	8,48	38,3
$H_2(PHO_3)$	500,0	72,2	44,4	95,2	59,5	10,7	74,5
$H_2(PHO_3)$	1000,0	32,9	- 34,2 ингибирование	44,6	- 25,3 ингибирование	5,46	- 10,9 ингибирование

Влияние комбинированных препаратов на основе БМК и $H_2(PHO_3)$ кислоты, на всхожесть и пораженность грибными инфекциямии семян яровой пшеницы сорта Башкирская 26 (ГБУ РБ "НИТИГ АН РБ", 2021)

№ составов (препарат)	Норма расхода, кг/т, по преп.	Содер. ТБК в д.в., г/т	Содер. $H_2(PHO_3)$ в д.в., г/т	Всхожесть, %	Корневые гнили		Плесневые грибы		Вес 100 проростков, г
					Пораженность, %	Эффективность, %	Пораженность, %	Эффективность, %	
Контрль без обработки	-	-	-	91,0	39,8	0	15	-	10,1
ТБК-эталон, 60 г/л, т.п.	0,5	0,030	-	94,0	6,5	83,7	1	93,3	11,0
Образец 1. ТБК+ $H_2(PHO_3)$	0,5	0,030	0,050	95,0	3,2	92,0	0	100	11,8
	0,4	0,024	0,040	95,0	4,0	89,9	0	100	11,9
	0,3	0,018	0,030	94,0	5,0	87,4	1	93,3	11,7
Образец 2. ТБК+ $H_2(PHO_3)$	0,5	0,030	0,100	97,0	3,0	92,5	0	100	12,0
	0,4	0,024	0,080	95,0	4,5	88,7	0	100	12,1
	0,3	0,018	0,060	95,0	5,0	87,4	0	100	11,8
Образец 3. ТБК+ $H_2(PHO_3)$	0,5	0,030	0,150	97,0	0	100	0	100	12,4
	0,4	0,024	0,120	96,0	0	100	0	100	12,5
	0,3	0,018	0,090	97,0	2,0	95,0	0	100	12,2

Влияние препаратов на основе БМК в сочетании с $H_2(PHO_3)$на всхожесть, пораженность грибными инфекциями семян яровой пшеницы и урожайность яровой пшеницы сорт Башкирская 26 (ГБУ РБ "НИТИГ АН РБ", 2021 г.)

№ составов (препарат)	Норма расхода, кг/т, по преп.	Содер. БМК в д.в., кг/т	Содер. $H_2(PHO_3)$ в д.в., кг/т	Всхожесть, %	Корневые гнили		Плесневые грибы		Вес 100 проростков, г
					Пораженность, %	Эффективность, %	Пораженность, %	Эффективность, %	
Контроль без обработки	-	-	-	94,0	36	0	3	-	11,0
Кардинал - эталон, 500 г/л КС	1,5	0,75	-	96,0	23	36,1	1	66,7	11,5
Образец 1. БМК+ $H_2(PHO_3)$	1,4	0,42	0,140	97,0	15	58,3	0	100	11,8
	1,3	0,39	0,130	96	20	44,4	0	100	11,5
	1,2	0,36	0,120	96	23	36,1	1	66,7	11,3
Образец 2. БМК+ $H_2(PHO_3)$	1,4	0,42	0,210	97,0	12	66,8	0	100	12,1
	1,3	0,39	0,195	97,0	18	50,0	0	100	11,8
	1,2	0,36	0,180	96,0	22	39,1	1	66,7	11,5

Влияние препаратов на основе ТБК в сочетании с $H_2(PHO_3)$на всхожесть, пораженность грибными инфекциямии семян яровой пшеницы и урожайность яровой пшеницы сорт Башкирская 26 (ГБУ РБ "НИТИГ АН РБ", 2021 г.)

Вариант опыта	Препарата, кг/т	Полевая всхожесть, %	Корневые гнили				Урожайность	
			Всходы-кущение		Молочно-восковая спелость		ц/га	% к контролю
			Пораженность, %	Эффективность, %	Пораженность, %	Эффективность, %		
Контроль	-	82,2	34,9	-	47,8	-	15,2	-
ТБК-эталон, 60 г/л, т.п.	0,5	87,6	6,7	80,8	12,7	73,4	16,4	107,9
Образец 2. ТБК + $H_2(PHO_3)$	0,5	89,0	4,9	86,0	10,5	78,0	16,9	111,2
	0,4	87,9	5,9	83,1	12,8	73,2	16,5	108,6
	0,3	87,3	6,8	80,5	13,9	70,9	15,9	104,6

Влияние препаратов на основе БМК в сочетании с $H_2(PHO_3)$на всхожесть, пораженность грибными инфекциямии семян яровой пшеницы и урожайность яровой пшеницы сорт Башкирская 26 (ГБУ РБ "НИТИГ АН РБ", 2021 г.)

Вариант опыта	Препарата, кг/т	Полевая всхожесть, %	Корневые гнили				Урожайность	
			Всходы-кущение		Молочно-восковая спелость		ц/га	%
			Пораженность, %	Эффективность, %	Пораженность, %	Эффективность, %		
Контроль	-	80,2	38,9	-	40,8	-	14,2	-
БМК-эталон, 30%, т.п.	1,5	83,6	18,1	53,5	30,8	24,5	15,4	108,5
Образец 1. БМК+ $H_2(PHO_3)$	1,4	88,3	15,7	59,6	24,6	39,7	16,7	117,6
	1,3	86,4	17,9	57,8	28,2	30,9	16,1	113,4
	1,2	84,0	21,0	46,0	35,4	13,2	15,2	107,0
Образец 2. БМК+ $H_2(PHO_3)$	1,4	91,0	14,9	61,7	21,8	46,6	16,9	119,0
	1,3	88,9	17,5	55,0	26,7	34,6	16,3	114,8
	1,2	85,3	20,8	46,5	35,0	14,2	15,4	108,5

Полевые испытания фунгицидов на основе БМК и мочевины

Влияние фунгицидов на пораженность листо-стеблевыми болезнями яровой пшеницы сорта Башкирская 26 (опытное поле, 2021 г.)

Варианты опыта	**Норма расхода**		**Бурая ржавчина**		**Септориоз**		**Мучнистая роса**	
	по д.в. л/га, кг/га	по преп. л/га, кг/га	развитие болезни, %	биологтческая эффективность, %	развитие болезни, %	биологтческая эффективность, %	развитие болезни, %	биологтческая эффективность, %
Контроль (без обработки)	-	-	59,0	-	6,2	-	0,8	-
Колфуго Супер, КС (200 г/л) ***(Стандарт)***	0,350	1,750	5,9	**90**	1,5	**76**	0,2	**75**
БМК(мочевина*HCL) $_2$, ВР (100г/л)	0,350	3,500	14,6	**75**	0,0	**100**	0,2	**75**
БМК(мочевина·HCl)$_2$, ВР(300г/л) в ДМСО	0,350	0,875	6,1	**90**	0,0	**100**	0,15	**80**

Влияние фунгицидов на показатели структуры биологического урожая яровой пшеницы сорта Башкирская 26

Варианты опыта	Норма расхода		Кол-во растений перед уборкой, шт/м^2	Кол-во прод. стеблей, шт/м^2	Масса 1000 зерен г.	Длина,см		Биологическая урожайность, ц/га
	по д.в. л/га	по преп., л/га,				стебля	колоса	
Контроль без обработки	-	-	320	350	29,1	72,7	6,1	16,4
Колфуго супер, КС, (200г/л) (Стандарт)	0,350	1,750	335	365	32,3	73,2	6,4	18,5
БМК(мочевина·HCl)$_2$, ВР(100г/л)	0,350	0,350	339	371	32,5	75,3	6,4	18,7
БМК(мочевина·HCl)$_2$, ВР(300г/л) в ДМСО	0,350	0,875	345	375	32,7	73,2	6,6	18,8

За отчетный период апробировано на биологическую активность в лабораторных условиях 32 комбинированных составов .

Наработаны препаративные формы протравителей семян и фунгицидов для лабораторных и полевых испытаний.

- Разработано **10 формуляций** - протравителей семян и фунгицидов по вегетации.
- В полевых условиях в борьбе с семенной и почвенной инфекцией зерновых культур испытано **4 протравителя семян и 2 фунгицида** против листостебельных болезней.
- Все испытанные препараты оказали положительное влияние на урожайность
- Для мелкоделяночных испытаний по вегетирующим растениям испытано - **2 препарата на основе БМК**

Статьи

1. Мрясова Л.М., Кузнецова Г.М., Кузнецова А.Р., Балакирева С.В. Земченкова Г.К.. Обезвреживание действия пестицидного препарата на объекты окружающей среды.// Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2021. №1. С. 111-119. **ВАК**
2. Г. К. Земченкова, Л. М. Мрясова, Н. А. Гарифуллина, Г. Е. Чикишева, И. Н. Мичурин. Синергетический состав для протравливания семян на основе тебуконазола и мочевины. //Баш.хим.ж. -2021. – Т.28. - №2. – С.77-80. **ВАК**

3. Кузнецова В.А., Мрясова Л.М. Повышение устойчивости Glycine Max (L.) Merr к гербицидному стрессу при использовании лиственничного антидота. – Материалы VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НОВЕЙШИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ В РАБОТАХ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ» Краснообск (24 марта 2021 г.). **РИНЦ**

4. Исянчурина Г.Ю., Кузнецова Г.М., Мрясова Л.М. Снижение отрицательного влияния пестицидов на окружающую среду. - Материалы конференции, посвященной 50-летию экологического технологического образования в РФ и Республике Татарстан «Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире» Казань (18-19 марта 2021г.) **РИНЦ**

5. Карачинская А.И., Мрясова Л.М. ПЕРЕРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИТАНОВЫХ ОТХОДОВ. III международная научно-техническая интернет конференция «Защита окружающей среды от экотоксикантов: международный опыт и российская практика» (УГНТУ, 2021 г.). **РИНЦ**

6. Г.Е. Чикишева, Г. К. Земченкова, Л.И. Буслаева, Л. М. Мрясова, Н. А. Гарифуллина Изучение фунгицидной активности соединений включения высокомолекулярных органических кислот с мочевиной/ Башкирский химический журнал. 2021. Т 28 № 1 — С. 22-25**, ВАК.**

7. Ю.Г. Борисова, Ш.Ш. Джумаев, Н.С. Хуснутдинова, Л.М. Мрясова, Г.З. Раскильдина, С.С. Злотский. Синтез и гербицидная активность ряда замещенных 1,3-диоксациклоалканов и гем-дихлорциклопропанов(в печати), **ВАК.**

8. Исянчурина Г.Ю., Кузнецов В.О., Мрясова Л.М.. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПЕСТИЦИДАМИ. III международная научно-техническая интернет конференция «Защита окружающей среды от экотоксикантов: международный опыт и российская практика» (УГНТУ, 2021 г.) **РИНЦ**

9. Мустафина А.Ф., Мрясова Л.М. ФУНГИЦИДЫ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ. III международная научно-техническая интернет конференция «Защита окружающей среды от экотоксикантов: международный опыт и российская практика» (УГНТУ, 2021 г.) **РИНЦ**

МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НА ТЕМУ: «РАЗВИТИЕ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ», ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ ПАМЯТИ Д.Х.Н., ЧЛЕН-КОРР. НАНТ, ПРОФЕССОРА КИМСАНОВА БУРИ ХАКИМОВИЧА (Душанбе10 НОЯБРЯ 2021 Г.)

10. И.А. Массалимов, Б.С Ахметшин, Ильясова Р.Р. М.Р. Самсонов Одновременное осаждение биологически активных наночастиц сульфата кальция и серы в водной среде
11. И.А. Массалимов, Б.С. Ахметшин, М.Р. Самсонов. М.В. Бонданк., В.О. Евстигнеев. Переработка отходов производства полисульфида кальция в минеральное удобрение.
12. Массалимов И. А., Самсонов М. Р., Ахметшин Б. С., Ильясова Р. Р., Мустафин А. Г. Сравнение антифунгальных свойств наночастиц серы с традиционными пестицидами.

Материалы VI Всероссийской научно-практической молодежной конференции с международным участием (г. Уфа, 15 апреля 2021 г.)

13. Массалимов И.А., Ахметшин Б.С., Мустафин А.Г., Ильясова Р.Р., Сагадатова А.И. АНТИ-ФУНГАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ СЕРЫ В СОВРЕМЕННОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ. с.83
14. Массалимов И.А., Ахметшин Б.С., Бонданк М.В., Евстигнеев В.О. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИСУЛЬФИДА КАЛЬЦИЯ В МИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ. с.88 Массалимов И.А., Ахметшин Б.С., Шаяхметов У.Ш., Ильясова Р.Р. Иванов Ю.А. С

СОВМЕСТНОЕ ОСАЖДЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФАТА КАЛЬЦИЯ И СЕРЫ. с. 91

15. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ СЕРЫ Массалимов И.А., Ильясова Р.Р., Ахметшин Б.С., Карцев Д.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ СЕРЫ. с.104
16. Г.Е. Чикишева, Г. К. Земченкова, Л. М. Мрясова. Изучение совместной фунгицидной активности карбендазима и мочевины.//Баш.хим.ж. -2021. – Т.28. - №3ю – С.86-89.
17. Г. Е. Чикишева, Ю. Е. Сапожников. Кинетические характеристики процесса этерификации монохлоруксусной кислоты 2-этилгексанолом. //Баш.хим.ж. -2020. - Т.27 - №4. – С. 16-19.

Получены патенты РФ и ЕА на изобретения в 2021 г.

1.Патент РФ № 2752946 по заявке № 2020116063 на изобретение «Гербицидный водорастворимый концентрат, образующий мицеллы рабочей жидкости в нанометровом диапазоне» с приоритетом от 24.04.2020., опубл. 11.08.2021г., бюл. № 23 Авторы: Кузнецов В.М., Мрясова Л.М., Мифтахов И.Ю., Мичурин И.Н.

2.Патент РФ № 2744183 по заявке № 2020118454 на изобретение «Способ получения серосодержащего удобрения из отходов производства полисульфида кальция и полученное указанным способом удобрение» с приоритетом от 26.05.2020, опубл. 03.03.2021, бюл. №7. Авторы: Массалимов И.А., Массалимов Б.И., Букитбаев М.М, Мустафин А.Г.

3.Патент ЕА 037314 по заявке ЕА 201900142 на изобретение «Удобрение на основе полисульфида кальция и способ обработки культурных растений указанным удобрением» с приоритетом от 02.04.2019, опубл. 10.03.2021, бюл. № 3. Авторы: Массалимов И.А., Массалимов Б.И., Мустафин А.Г.

4.Патент РФ по № 2760474 по заявке № 2020132575 на изобретение «Гербицидная синергетическая композиция» с приоритетом от 01.10.2020, опубл. 25.11.2021, бюл. № 33. Авторы: Кузнецов В.М., Мрясова Л.М., Мифтахов И.Ю., Мичурин И.Н.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ