

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ «НОВОСИБИРСКИЙ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ФГУ ЦАС
«Новосибирский»



М.И. Степанов

О Т Ч Ё Т

**о результатах полевых испытаний
препарата Торфогель «Торфуша»
на яровой пшенице
в 2009 году**

Ответственный исполнитель:
Заместитель директора
Точилкин Н.М.

Новосибирск, 2009 г.

1. Актуальность вопроса.

Основная задача современного земледелия - создание оптимальных условий для выращивания сельскохозяйственных растений с применением агрономически полезных биопрепаратов, что способствует уменьшению химизации сельского хозяйства, и как следствие - уменьшение себестоимости продукции. Кроме этого - использование биологических технологий способствует получению здоровой продукции.

В последние годы в нашей стране возрос интерес к удобрениям гуматного типа, поиску приемов их эффективного использования через изучение механизма их действия.

Этот интерес объясняется с одной стороны резким сокращением применения минеральных туков под с/х культуры из-за высоких затрат на приобретение и внесение в почву, с другой, появившимися многочисленными публикациями о положительном влиянии гуминовых препаратов на рост и развитие растений, повышения урожайности и качества полевых культур.

Следует подчеркнуть, что гуматы не являются источником минерального питания и не заменяют его, а лишь повышают коэффициент их использования, поэтому гуматизированные растворы можно применять вместе с удобрениями, гербицидами, фунгицидами. По литературным данным использование гуматов в комплексе с удобрениями и пестицидами позволяет не только повысить урожайность полевых культур и коэффициенты их полезного действия, но и улучшить качество с/х продукции.

2. Условия, объекты и методы исследований

2.1. Условия исследований.

а). Территориальная привязанность опыта.

Исследования проводились специалистами ФГУ «Центр агрохимической службы «Новосибирский» в лабораторных условиях Центра, а также путем заложения мелкоделяночных и производственных опытов.

Мелкоделяночные опыты проводились на поле ФГУ «Госсортсеть», территориально расположенного вблизи села Верх-Тула Новосибирского района.

б) Почвенная составляющая опыта.

Почва характеризуется следующими показателями:

Тип почвы – чернозем выщелоченный среднесплодный, среднегумусный,

Механический состав – тяжелосуглинистый,

Почвообразующая порода – лессовидный суглинок.

в) Гидрометеорологические условия вегетационного периода.

Таблица 1

Метеоданные вегетационного периода 2009 года

Месяц	Декада	Температура			Осадки		
		ср. декад	норма	отклонение	ср. декад	норма	отклонение, %
Апрель	I	3,4	-2,2	5,6	3,9	7	56
	II	3,1	2,1	1	4,6	8	58
	III	6,8	5	1,8	30,1	8	376
	за месяц	4,4	1,6	2,8	38,6	23	168
Май	I	9,7	8,1	1,6	10,2	13	78
	II	15,4	10,6	4,8	0,7	12	6
	III	11,9	12,5	-0,6	10,1	13	78
	за месяц	12,3	10,5	1,8	21	38	55
Июнь	I	16,1	14,7	1,4	29,8	15	199
	II	11,8	17,3	-5,7	21,5	14	154
	III	13,5	18,5	-5	18,4	17	108
	за месяц	13,8	16,9	-3,1	69,7	46	152
Июль	I	19	19,3	-0,3	1,1	15	7
	II	19,7	19,6	0,1	41,4	19	218
	III	17,1	19,1	-2	53,1	27	197
	за месяц	18,5	19,3	-0,8	95,6	61	157
Август	I	17,4	17,4	0	10,1	30	34
	II	15,1	16,3	-1,2	4	20	20
	III	16,7	14,2	2,5	28,7	18	159
	за месяц	16,4	15,9	0,5	42,8	68	63
Сентябрь	I	10,6	12,1	-1,5	6,2	11	56
	II	10,2	10,7	-0,5	8	13	62
	III	11,6	8	3,6	9,3	13	72
	за месяц	10,8	10,2	0,6	23,5	37	64
Октябрь	I	9,2	4,3	4,9	3,9	14	28
	II	3,6	1,6	2	16	14	114
	III	-3,7	-0,6	-3,1	26,5	15	177
	за месяц	2,8	1,7	1,1	46,4	43	108

Погодные условия вегетационного периода были достаточно нехарактерными для данной зоны. Так в период посевной (май месяц) наблюдалось резкое колебание температур подекадно – до 20-х чисел месяца температура превышала среднемноголетний уровень (до 5 градусов), в третьей декаде температура была ниже среднемноголетних показателей.

Осадков за май месяц выпало лишь половина месячной нормы, поэтому, посев производился в пересохший слой почвы и появившиеся всходы испытывали определенный дискомфорт, как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности.

В последующие периоды (июнь-июль) все процессы жизнедеятельности растений проходили в стрессовых условиях – на фоне пониженных среднемесячных температур накладывалось избыточное увлажнение. Последняя декада августа выдала резкое переувлажнение при довольно теплой погоде, что способствовало развитию «подгона» и торможению процесса созревания урожая, что в целом привело к неравномерному созреванию растений, ухудшению качества получаемой продукции, смещению сроков уборки.

2.2. Объект исследования

Пшеница *Баганская 95* - сорт яровой мягкой пшеницы, среднеспелый (продолжительность вегетационного периода 90-96 дней), разновидность *лютесценс*. Сорт устойчив к полеганию, прорастанию на корню, бурой ржавчине, пыльной головне, засухе. Масса 1000 зерен 36,7-40,0 г, содержание белка 14,90-15,81 %, сырой клейковины 29,5-32,6 %. Общая хлебопекарная оценка 4,0-4,2 балла. Урожайность зерна в среднем за годы испытаний 28,5 ц/га, что на 4,4 ц/га выше стандарта. Сорт районирован с 2007 года по Западно-Сибирскому региону РФ. Разработчик: ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт кормов.

В опыте использовались семена данного сорта пшеницы со следующими характеристиками:

- репродукция - первая
- всхожесть – 92%,
- чистота – 97%,
- масса 1000 зерен – 36,4 гр.

Технология возделывания пшеницы в опыте

В опыте использовалась классическая технология возделывания пшеницы :

- основная обработка почвы с осени проводилась отвальным плугом на глубину 18 см.,

-весной проведено закрытие влаги сцепом зубовых борон в два следа,

-перед посевом проведена культивация на глубину 5 – 6 см.,

- посев осуществлялся дисковой сеялкой 21 мая с нормой высева 240 кг/га (6 млн. всхожих семян на га),

-в фазу кущения проведена гербицидная обработка против однодольных и двудольных сорняков с помощью ранцевого опрыскивателя.

Расход и стоимость гербицидов показаны в таблице №2.

Таблица 2

Баковая смесь для гербицидной обработки.

Наименование препарата	Норма расхода	Цена препарата руб/ед.	Стоимость руб.
Магнум, ВДГ	5 г/га	7268 руб./кг	36,34
Диален-супер, ВР	0,4 л/га	448,4 руб./л	179,36
Топик, КЭ	0,5 л/га	1675,8 руб./л	837,9
ИТОГО (стоимость гектарной нормы) руб/га			1053,6

Уборка проводилась поделяночно зерноуборочным комбайном.

2.3 Методика исследований.

Исследования проводились по методикам государственных стандартов:

ГОСТ 26483-85 «Методы определения кислотности»,

ГОСТ 26204-91 «Методика определения подвижных соединений фосфора и калия»,

ГОСТ 26213-91 «Методика определения органического вещества»,

ГОСТ 26951-86 «Методика определения нитратов ионометрическим методом»,

ГОСТ 10842-89 «Зерно зерновых и масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян»,

ГОСТ 13586.1-68 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины»,

ГОСТ 13586.5-93 «Зерно. Метод определения влажности».

Полевые исследования проводились по «Основы методики полевого опыта» Б.А. Доспехова согласно схемы опыта приведенной в таблице №3.

Таблица 3

Схема опыта

№ п/п	Вариант опыта
1	Контроль
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)
3	подкормка азотными удобрениями N 30
4	обработка семян Гуминатрин
5	обработка семян Берес
6	обработка семян Торфуша
7	некорневая подкормка Гуминатрин
8	некорневая подкормка Берес
9	некорневая подкормка Торфуша
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша

Цель опыта заключается в определении влияния гуминовых препаратов различных препаративных форм на продуктивность посевов пшеницы в сравнении с внесением минеральных удобрений.

Кроме этого отслеживалось влияние препаратов на динамику развития вегетирующих растений, а так же качественные составляющие урожая пшеницы.

На фоне внесения минеральных удобрений и биологических препаратов определялись агрохимические показатели почвы.

Повторность в опыте трехкратная, площадь одной делянки составила 42 кв. м. Размещение делянок нерендомизированное.

3. Результаты исследований.

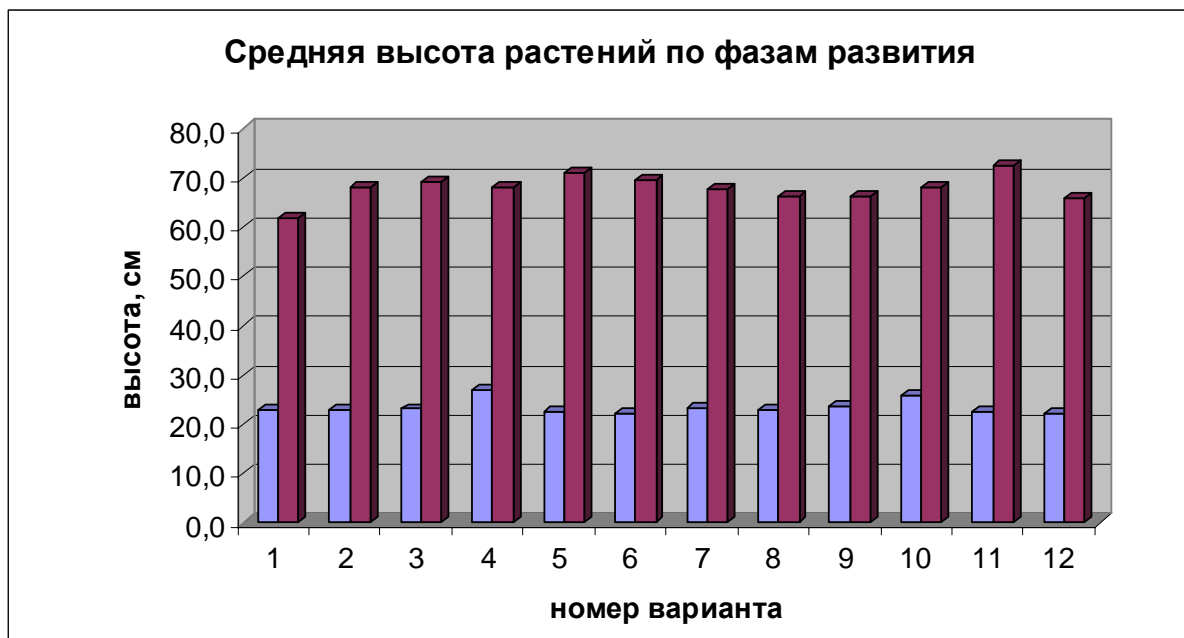
В процессе наблюдений в период вегетации и по результатам уборочных работ были получены следующие результаты :

В период вегетации культуры (в фазы кущения и полной спелости) отслеживалась динамика развития надземной массы и корневой системы растений см. таблицу №4.

Таблица 4.

Высота растений в период кущения и в конце вегетации

Вариант опыта	Средняя высота растений, см			
	лето		Осень	
	см	к контр.	см.	к контр.
Контроль	23,0	0,0	61,8	0,0
контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	23,0	0,0	68,1	6,3
подкормка азотными удобрениями N 30	23,1	0,1	69,3	7,5
обработка семян Гуминатрин	26,9	3,9	68,0	6,2
обработка семян Берес	22,5	-0,5	70,9	9,1
обработка семян Торфуша	22,3	-0,7	69,7	7,9
некорневая подкормка Гуминатрин	23,4	0,4	67,9	6,1
некорневая подкормка Берес	22,9	-0,1	66,4	4,6
некорневая подкормка Торфуша	23,5	0,5	66,3	4,5
обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	25,7	2,7	68,0	6,2
обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	22,6	-0,4	72,6	10,8
обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	22,1	-0,9	66,0	4,2



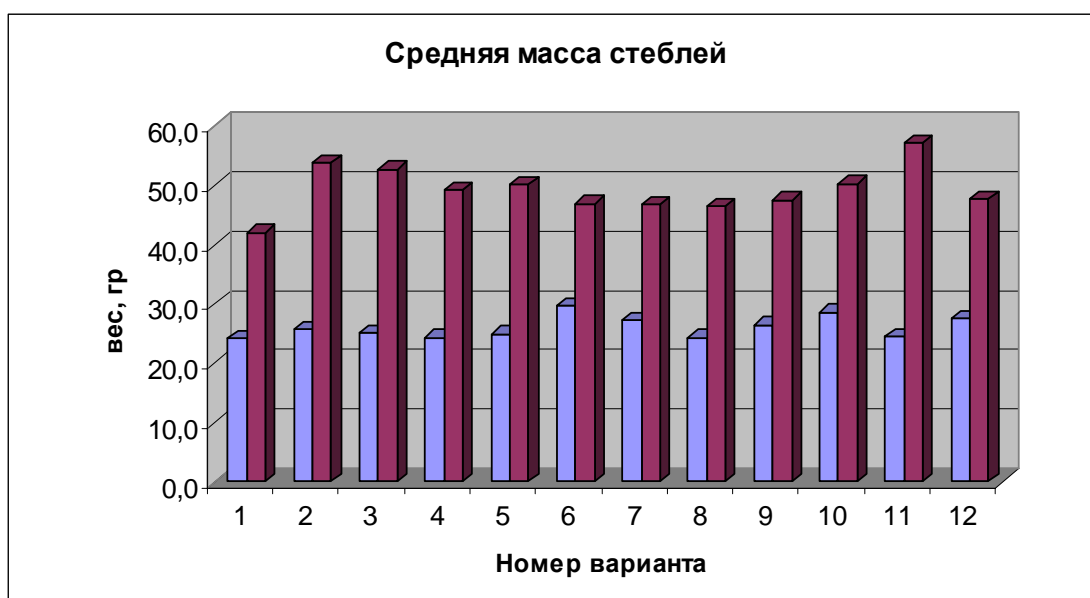
В начале вегетации заметного различия по высоте растений по вариантам не наблюдается, к концу вегетации все варианты дали превышение по высоте по сравнению с контролем.

Максимальная прибавка по высоте была получена при обработке семян препаратом Торфуша (+7,9 см к контролю) Растения в вариантах с обработкой семян Торфушей в начальный период отставали от контроля по высоте, но формировали более развитую листовую поверхность, что и показали контрольные взвешивания растений. Динамика изменения массы представлена в таблице №5.

*Динамика изменения массы растений
в период вегетации.*

Таблица №5

Вариант опыта	Средняя масса 50 стеблей, г.			
	лето		Осень	
	г	к контр	г	к контр
Контроль	24,2	0,0	42,1	0,0
Контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	25,7	1,5	53,9	11,8
подкормка азотными удобрениями N 30	25,1	0,9	52,8	10,7
обработка семян Гуминатрин	24,3	0,1	49,2	7,1
обработка семян Берес	24,9	0,7	50,2	8,1
обработка семян Торфуша	29,6	5,4	47,0	4,9
некорневая подкормка Гуминатрин	27,3	3,1	46,8	4,7
некорневая подкормка Берес	24,3	0,1	46,5	4,4
некорневая подкормка Торфуша	26,5	2,3	47,6	5,5
обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	28,6	4,4	50,4	8,3
обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	24,5	0,3	57,2	15,1
обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	27,6	3,4	47,7	5,6

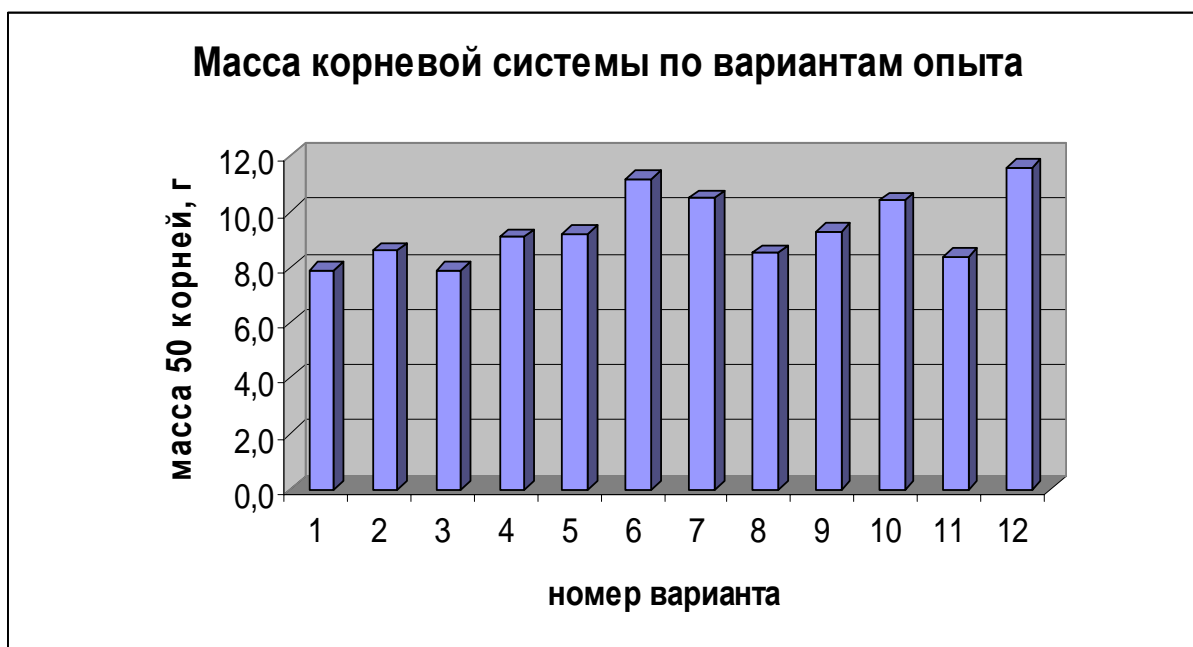


Из данных таблицы видно, что на протяжении всего вегетационного периода все варианты давали прибавку по массе растения по отношению к контрольному посеву. Наибольшая прибавка получена в варианте с внесением аммиачной селитры при посеве (+11,76 г). Рассматривая данные таблицы за период фазы кущения, видим, что в варианте № 6 (обработка семян торфогелем Торфуша) растения образовали наибольшую вегетативную массу, а учитывая некоторое отставание в росте (см. данные таблицы № 5) можно сделать вывод о хорошем развитии листового аппарата (облиственности растений). Это напрямую связано с развитием корневой системы растений см. табл.№6

Таблица 6

Развитие корневой системы в фазу кущения

№ п/п	Вариант опыта	Средняя масса 50 корней		
		Г	к контр	%
1	Контроль	7,9	0,0	100,0
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	8,6	0,7	108,9
3	подкормка азотными удобрениями N 30	7,9	0,0	100,0
4	обработка семян Гуминатрин	9,1	1,2	115,2
5	обработка семян Берес	9,2	1,3	116,5
6	обработка семян Торфуша	11,2	3,3	141,8
7	некорневая подкормка Гуминатрин	10,5	2,6	132,9
8	некорневая подкормка Берес	8,5	0,6	107,6
9	некорневая подкормка Торфуша	9,3	1,4	117,7
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	10,4	2,5	131,6
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	8,4	0,5	106,3
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	11,6	3,7	146,8



Следует заметить, что наращивание корневой системы наблюдалось во всех вариантах где применялась допосевная обработка семян биологическими препаратами и на варианте припосевного внесения минерального удобрения.

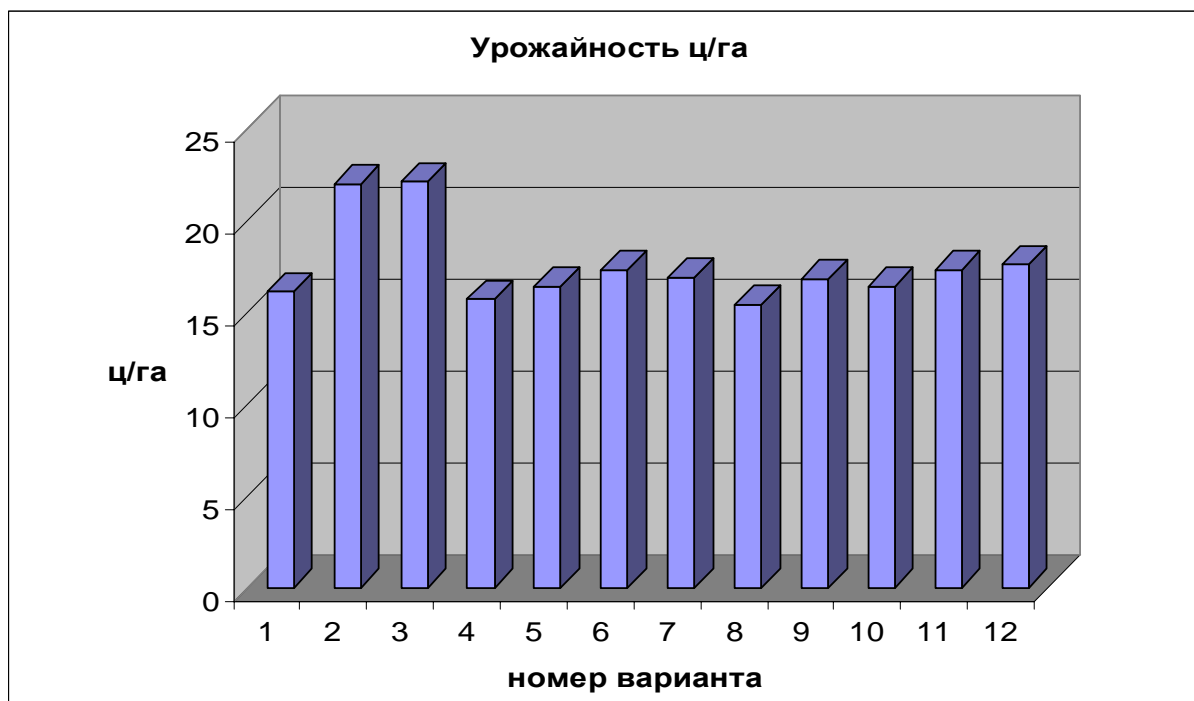
Самый интенсивный прирост корневой системы по массе в период фазы кущения наблюдался на варианте обработки семян и некорневой подкормки препаратом Торфуша (146,8% по отношению к контролю).

Данные по урожайности приведены в таблице №7

Таблица 7

Урожайность пшеницы по вариантам опыта

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность ц/га	к контр	%
1	Контроль	16,1	0	100,0
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	22	5,9	136,6
3	подкормка азотными удобрениями N 30	22,1	6	137,3
4	обработка семян Гуминатрин	15,7	-0,4	97,5
5	обработка семян Берес	16,4	0,3	101,9
6	обработка семян Торфуша	17,3	1,2	107,5
7	некорневая подкормка Гуминатрин	16,9	0,8	105,0
8	некорневая подкормка Берес	15,4	-0,7	95,7
9	некорневая подкормка Торфуша	16,8	0,7	104,3
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	16,4	0,3	101,9
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	17,3	1,2	107,5
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	17,6	1,5	109,3

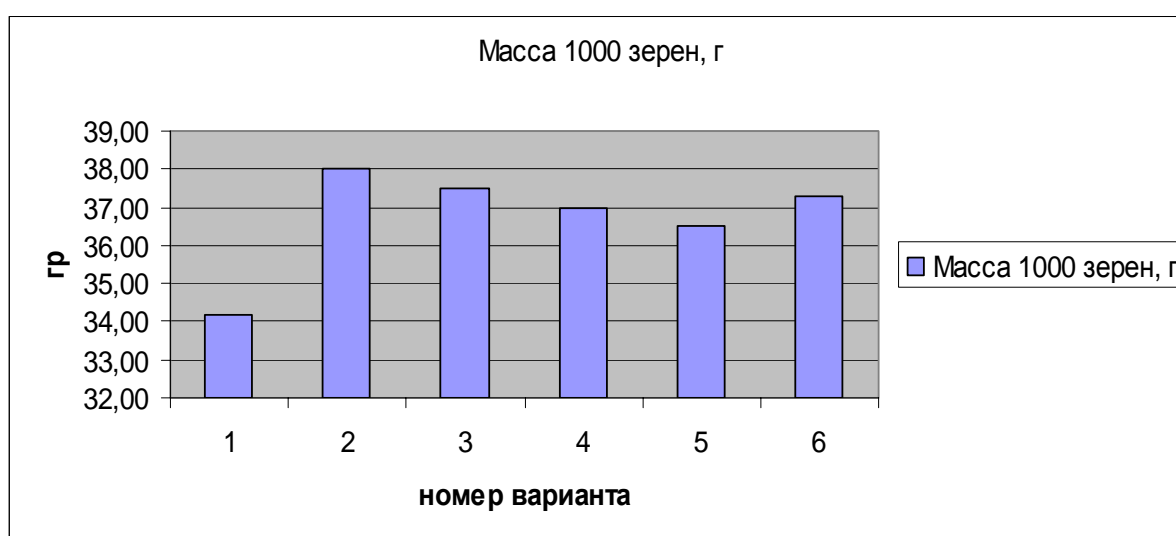


Самая высокая урожайность пшеницы была получена на вариантах с использованием минеральных удобрений – 137,3 % к контролю, из вариантов с применением гуминовых препаратов наиболее продуктивным оказался вариант с двукратной обработкой торфогелем Торфуша семенного материала и вегетирующих растений (109,4% по отношению к контролю).

Таблица 8

Масса 1000 зерен по вариантам опыта

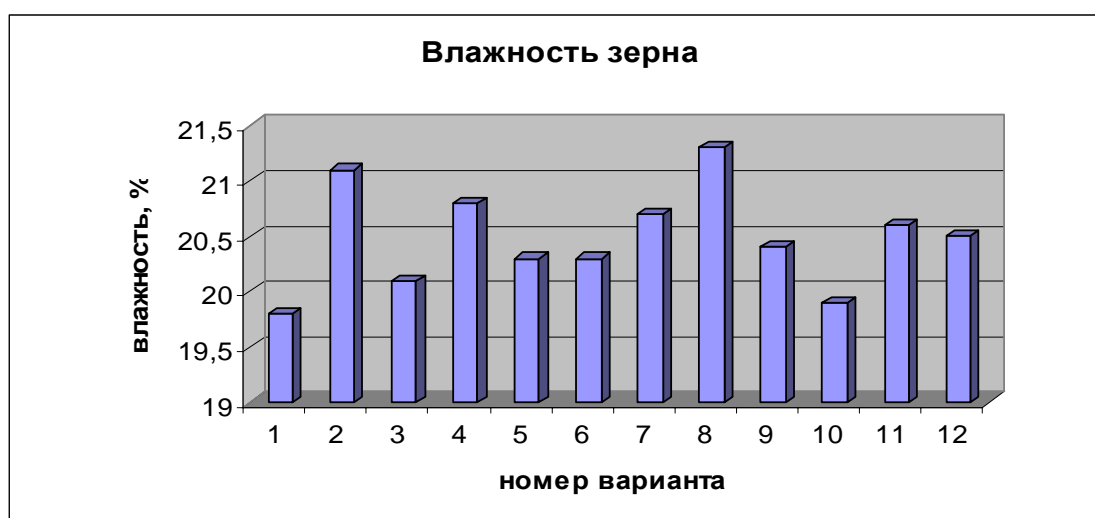
№ п/п	Варианты опыта	Масса 1000 зерен, г	к контр	%
1	контроль	34,16	0,0	100,0
2	контроль (без обработки семян) + удобрений (N-30)	38,01	3,9	111,3
3	подкормка азотными удобрениями N 30	37,49	3,3	109,7
4	обработка семян Торфуша	37,00	2,8	108,3
5	некорневая подкормка Торфуша	36,52	2,4	106,9
6	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	37,27	3,1	109,1



Что касается выполненности зерновки, все варианты дали прибавку по отношению к контрольному варианту. Самое крупное зерно получено в варианте с применением минеральных удобрений (111,3% к контролю). Незначительно ниже (109,1%) получены результаты в варианте с двукратным применением препарата Торфуша.

Влажность зерна в период уборки.

№ п/п	Варианты опыта	Влажность зерна		
		%	к контр	%
1	контроль	19,8	0,0	100,0
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	21,1	1,3	106,6
3	подкормка азотными удобрениями N 30	20,1	0,3	101,5
4	обработка семян Гуминатрин	20,8	1,0	105,1
5	обработка семян Берес	20,3	0,5	102,5
6	обработка семян Торфуша	20,3	0,5	102,5
7	некорневая подкормка Гуминатрин	20,7	0,9	104,5
8	некорневая подкормка Берес	21,3	1,5	107,6
9	некорневая подкормка Торфуша	20,4	0,6	103,0
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	19,9	0,1	100,5
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	20,6	0,8	104,0
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	20,5	0,7	103,5



Самое влажное зерно получено при применении минеральных удобрений (на 1,3% выше контроля) и в варианте с некорневой подкормкой препаратом Берес, что говорит о том, что период вегетации оказался более растянут в связи с образованием «подгона» и «жированием» растений.

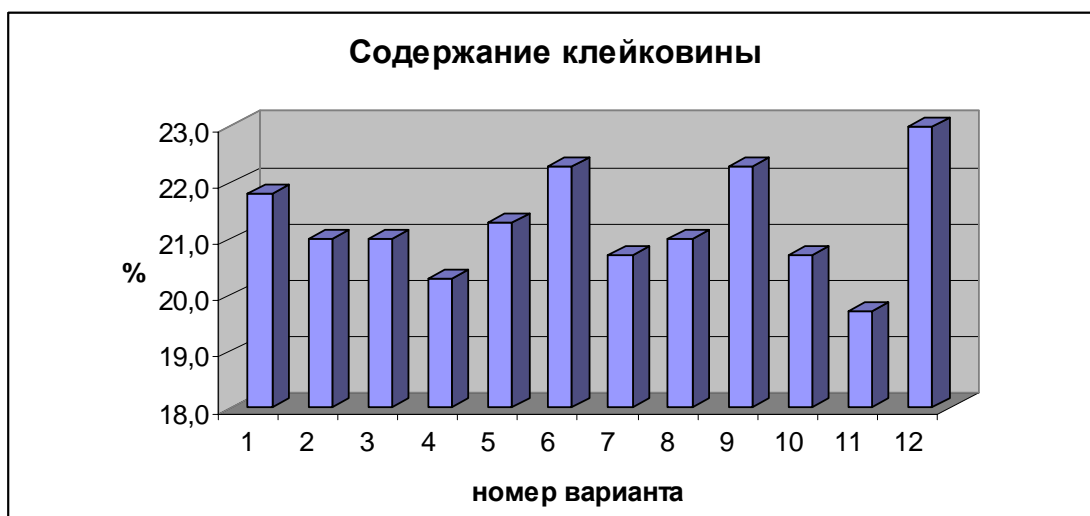
Применение препарата *Торфуша* несколько удлинило период созревания (превышение влажности над контролем составило 0,5 – 0,7%) из-за протекания более активных биохимических реакций в растениях, что в свою очередь положительно сказывается на урожайности и качестве продукции.

Содержание клейковины по вариантам опыта отображено в таблице № 10.

Таблица 10.

Содержание клейковины.

№ п/п	Варианты опыта	Клейковина		
		В средн	к контр	%
1	Контроль	21,8	0	100,0
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	21,0	-0,8	96,3
3	подкормка азотными удобрениями N 30	21,0	-0,8	96,3
4	обработка семян Гуминатрин	20,3	-1,5	93,1
5	обработка семян Берес	21,3	-0,5	97,7
6	обработка семян Торфуша	22,3	0,5	102,3
7	некорневая подкормка Гуминатрин	20,7	-1,1	95,0
8	некорневая подкормка Берес	21,0	-0,8	96,3
9	некорневая подкормка Торфуша	22,3	0,5	102,3
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	20,7	-1,1	95,0
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	19,7	-2,1	90,4
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	23,0	1,2	105,5



Количественные и качественные показатели урожая закладываются (формируются) на начальных этапах онтогенеза, поэтому наблюдается низкая эффективность некорневых подкормок Торфушей как самостоятельного агротехнического приема в данном опыте.

Тем не менее мы наблюдаем в вариантах №6, №9, №12 корреляцию увеличения клейковины в сравнении со всеми остальными применяемыми препаратами по отношению к *Торфуше*.

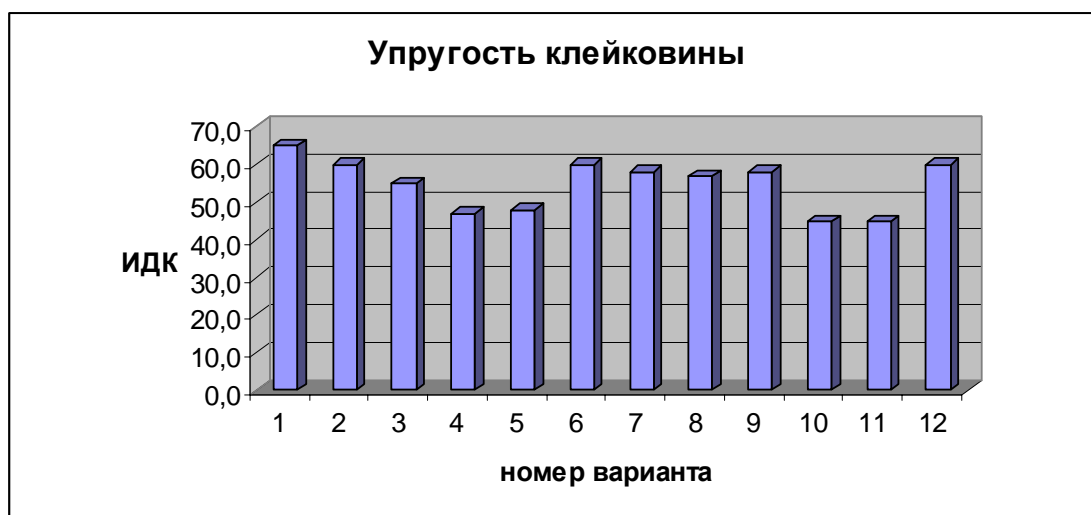
Самым эффективным приемом в формировании высокого содержания клейковины в зерне оказался вариант с двукратным применением препарата Торфуша (105,5 % к контролю), в то время как применение минеральных удобрений снизило данный показатель (96,3% от контроля).

Клейковина зерна, полученного в опыте, обладает хорошей упругостью. Для данной характеристики соответствуют параметры ИДК в пределах 45 – 75. Зерно полученное на вариантах с применением торфогеля Торфуша обладает оптимальными показателями упругости клейковины (60 у.е. ИДК) см. табл.№11.

Таблица 11

Упругость клейковины в зерне по вариантам опыта.

№ п/п	Варианты опыта	ИДК
1	Контроль	65,0
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	60,0
3	подкормка азотными удобрениями N 30	55,0
4	обработка семян Гуминатрин	47,0
5	обработка семян Берес	48,0
6	обработка семян Торфуша	60,0
7	некорневая подкормка Гуминатрин	58,0
8	некорневая подкормка Берес	57,0
9	некорневая подкормка Торфуша	58,0
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	45,0
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	45,0
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	60,0



В опыте изучалось влияние препарата на агрохимические показатели почвы, результаты показаны в таблице №12.

Таблица 12.

Изменение кислотности почвы.

№ п/п	Варианты опыта	Кислотность	
		весна	осень
1	контроль	7,0	6,7
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	6,9	6,9
3	подкормка азотными удобрениями N 30	6,8	6,2
4	обработка семян Гуминатрин	6,0	6,2
5	обработка семян Берес	6,0	6,3
6	обработка семян Торфуша	6,3	6,4
7	некорневая подкормка Гуминатрин	6,3	6,2
8	некорневая подкормка Берес	6,5	6,2
9	некорневая подкормка Торфуша	6,2	6,4
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	6,0	6,3
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	6,1	6,1
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	5,8	6,1

Объемы применяемых препаратов не оказывают существенного влияния на кислотность почвы.

Таблица 13.

*Динамика потребления нитратного азота
в период вегетации.*

№ п/п	Варианты опыта	Нитратный азот, мг/кг	
		весна	осень
1	контроль	14,5	9,9
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	21,8	8,6
3	подкормка азотными удобрениями N 30	13,8	9,2
4	обработка семян Гуминатрин	11,2	9,0
5	обработка семян Берес	8,0	7,2
6	обработка семян Торфуша	9,0	8,2
7	некорневая подкормка Гуминатрин	10,4	8,1
8	некорневая подкормка Берес	10,8	8,2
9	некорневая подкормка Торфуша	11,3	8,7
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	11,3	8,2
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	11,4	7,9
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	11,6	7

Эффективность использования нитратного азота растениями для формирования урожая.

№ п/п	Вариант опыта	Нитратный азот							Ур-ть ц/га	Использовано NO ₃ на урожай	
		весна		текущая нитриф		всего кг/га	осень			всего кг	на 1 ц зерна кг
		мг/кг	кг/га	мг/кг	кг/га		мг/кг	кг/га			
1	контроль	14,5	30,4	11,9	25,0	55,4	9,9	20,8	16,1	34,6	2,1
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	21,8	45,8	12,4	26,1	101,9	8,6	18,1	22	83,8	3,8
3	подкормка азотными удобрениями N 30	13,8	28,9	12,9	26,9	85,8	9,2	19,3	22,1	66,5	3,0
4	обработка семян Гуминатрин	11,2	23,5	12,5	28,7	52,2	9,0	18,9	15,7	33,3	2,1
5	обработка семян Берес	8,0	16,8	12,1	25,4	42,2	7,2	15,1	16,4	27,1	1,7
6	обработка семян Торфуша	9,0	18,9	12,8	25,8	44,7	8,2	17,2	17,3	27,5	1,6
7	некорневая подкормка Гуминатрин	10,4	21,8	12,5	28,7	50,5	8,1	17	16,9	33,5	2,0
8	некорневая подкормка Берес	10,8	22,7	12,3	25,8	48,5	8,2	17,2	15,4	31,3	2,0
9	некорневая подкормка Торфуша	11,3	23,7	12,2	25,7	49,4	8,7	18,3	16,8	31,1	1,9
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	11,3	23,7	12	25,2	48,9	8,2	17,2	16,4	31,7	1,9
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	11,4	23,9	12,6	26,5	50,4	7,9	16,6	17,3	33,8	2,0
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	11,6	24,4	12,3	26	50,4	7	14,7	17,6	35,7	2,0

Известно, что наиболее усвояемой формой азотного минерального питания для корневой системы растений является нитратный азот.

Разница между запасами азота нитратов весной и с учетом текущей нитрификации в течение вегетационного периода и оставшимся количеством азота в поле после уборки урожая *дает представление о степени использования азота* в зависимости от изучаемых вариантов.

Так, исходя из данных таблицы № 13, в вариантах с внесением и подкормкой азотом в дозе 30 кг. д. в/га, на создание 1 ц. зерна было использовано по 1,7 и 1,0 кг. азота больше, чем без внесения азота.

Эффективное использование азота на создание единицы продукции (таблица № 13а) отмечено в всех вариантах с применением биологических препаратов (в пределах 2 кг. нитратного азота на 1 центнер зерна), а наиболее *«экономичным»* оказался вариант с обработкой семян торфогелем Торфуша (1,6 кг/ц), что позволило *оптимизировать и минимизировать* процессы потребления нитратного азота.

Самый «расточительный» вариант для формирования урожая наблюдается при применении минеральных удобрений (3,8 кг азота на 1 ц. продукции при посевном внесении туков и 3,1 кг – при некорневой).

Таблица 14

Динамика минерализации почвы по вариантам.

№ п/п	Варианты опыта	Гумус, %		
		весна	осень	+, -
1	контроль	5,4	4,3	-1,1
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	5,5	4,1	-1,4
3	подкормка азотными удобрениями N 30	5,8	5,0	-0,8
4	обработка семян Гуминатрин	5,6	4,7	-0,9
5	обработка семян Берес	5,8	4,9	-0,9
6	обработка семян Торфуша	5,1	5,2	0,1
7	некорневая подкормка Гуминатрин	5,2	5,0	-0,2
8	некорневая подкормка Берес	5,5	5,0	-0,5
9	некорневая подкормка Торфуша	5,8	5,2	-0,6
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	6,3	5,5	-0,8
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	6,3	5,9	-0,4
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	6,6	6,4	-0,2

Наиболее активно разложение органического вещества почвы протекало в вариантах контроль и с применением минеральных удобрений (-1,1 – -1,4 %).

Применение гуминового препарата Торфуша при обработке семян позволяет контролировать процессы минерализации гумуса в почве, замедляя процессы разложения органического вещества, что способствует более рациональному и экономному использованию потенциала почвы.

Таблица 15

Динамика потребления фосфора

№ п/п	Варианты опыта	Фосфор мг/кг.		
		весна	осень	+/-
1	контроль	109,0	166,0	57,0
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	124,0	172,0	48,0
3	подкормка азотными удобрениями N 30	136,0	169,0	33,0
4	обработка семян Гуминатрин	135,0	194,0	59,0
5	обработка семян Берес	129,0	197,0	68,0
6	обработка семян Торфуша	117,0	192,0	75,0
7	некорневая подкормка Гуминатрин	138,0	210,0	72,0
8	некорневая подкормка Берес	129,0	207,0	78,0
9	некорневая подкормка Торфуша	132,0	200,0	68,0
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	131,0	205,0	74,0
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	129,0	210,0	81,0
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	128,0	195,0	67,0

Поглощаясь в больших количествах растениями, фосфор биологически аккумулируется в верхних горизонтах почвы. В почвах фосфор находится в форме органических и минеральных соединений.

Минеральные формы фосфора содержатся в почвах главным образом в виде солей кальция, магния, железа и алюминия ортофосфорной кислоты.

Более высокой растворимостью характеризуются кальциевые соли фосфорной кислоты. Данные соли и являются основным источником фосфорного питания для растений.

Минеральный фосфор в почвах представлен в большей своей части малоподвижными формами.

В органической форме фосфор находится в основном в гумусе. При распаде органического вещества почвы под влиянием микроорганизмов высвобождаются минеральные соли фосфорной кислоты в доступном растениям виде.

С повышением температуры усиливается минерализация органического фосфора вследствие усиления процессов микробиологического разложения гумуса и других органических веществ.

Входящие в их состав гуминовые и другие кислоты также поглощаются почвой с вытеснением фосфатов в почвенный раствор.

Органические и минеральные кислоты образуются во всякой почве, следовательно, в почве всегда присутствуют факторы для минерализации органического фосфора. Гуминовые кислоты увеличивают подвижность фосфора кальциевых фосфатов в почве, что и демонстрируют данные таблицы № 15, где видно, что при достаточной увлажненности они способствуют накоплению легкоусвояемых форм фосфора под будущий урожай - «эффект последействия»

Таблица 16

Динамика потребления калия.

№ п/п	Варианты опыта	Калий, мг/кг		
		весна	осень	+/-
1	контроль	122,0	132,0	10,0
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	133,0	180,0	47,0
3	подкормка азотными удобрениями N 30	118,0	143,0	25,0
4	обработка семян Гуминатрин	167,0	180,0	13,0
5	обработка семян Берес	142,0	183,0	41,0
6	обработка семян Торфуша	138,0	193,0	55,0
7	некорневая подкормка Гуминатрин	185,0	185,0	0,0
8	некорневая подкормка Берес	163,0	195,0	32,0
9	некорневая подкормка Торфуша	146,0	187,0	41,0
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	142,0	207,0	65,0
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	150,0	220,0	70,0
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	130,0	183,0	53,0

Калий находится в почве в поглощенном состоянии (обменный и необменный) и в форме простых солей. Калий простых солей легкодоступен растениям, но его доля незначительна.

Основным источником калия для растений является обменный калий. Необменный калий труднодоступен растениям.

Однако между обменными и необменными формами в почве существует определенное равновесие.

При потреблении обменного калия его запасы пополняются за счет необменного. Содержание обменного калия во влажные годы значительно выше, чем в сухие.

Пополнение запасов обменного калия объясняется постоянным восстановлением равновесия между обеими формами калия в почве, смещаемого под влиянием растений.

Корни выделяют ионы водорода, которые вытесняют катионы калия из минералов почвы.

Обработка семян торфогелем Торфуша, а также двукратная обработка (семена и вегетирующие растения) гуминовыми препаратами, в том числе и Торфушей, способствовали значительному увеличению содержания в почве легкодоступных солей калия.

Одним из самых значимых показателей по эффективности применения препарата является себестоимость полученной продукции.

Из данных таблицы №17 видно, что применение, как минеральных удобрений, так и биологических препаратов ведет к удешевлению полученной продукции.

Если рассматривать качественные показатели полученной продукции (таблица 17а) через стоимостную характеристику зерна, видно, что это вариант №6,

(обработка семян и некорневая подкормка торфогелем Торфуша) *позволил получить зерно соответствующее III классу продовольственной пшеницы (23%).*

Цена на данное зерно выше цены на фуражное (имеющее клейковину ниже 23%) зерно более чем на 1000 рублей за тонну. Условная прибыль, полученная в данном варианте - составляет более 1600 рублей (таблица 17б).

Расчет себестоимости продукции по вариантам опыта

№ п/п	Варианты опыта	Затраты на базовую технологию на 1 га					
		Семена	ГСМ	Гербицид	Амортизация	Зплата	Прочие
		ст-ть, руб	ст-ть, руб	ст-ть, руб	руб/га	руб/га	руб/га
1	контроль	840	648	1053,6	1153	380	280
2	контроль (без обработки семян)+ удобрений (N-30)	840	661,5	1053,6	1153	380	280
3	подкормка азотными удобрениями N 30	840	675	1053,6	1153	380	280
4	обработка семян Гуминатрин	840	648	1053,6	1153	380	280
5	обработка семян Берес	840	648	1053,6	1153	380	280
6	обработка семян Торфуша	840	648	1053,6	1153	380	280
7	некорневая подкормка Гуминатрин	840	675	1053,6	1153	380	280
8	некорневая подкормка Берес	840	675	1053,6	1153	380	280
9	некорневая подкормка Торфуша	840	675	1053,6	1153	380	280
10	обработка семян Гуминатрин + некорневая подкормка Гуминатрин	840	675	1053,6	1153	380	280
11	обработка семян Берес + некорневая подкормка Берес	840	675	1053,6	1153	380	280
12	обработка семян Торфуша + некорневая подкормка Торфуша	840	675	1053,6	1153	380	280

Продолжение таблицы

№ п/п	Дополнительные затраты по вариантам опыта						ИТОГО затрат руб/га	Ур-ть ц/га	Себе стоимость руб/ц	Удешевление продукции %
	Минеральные удобрения			Биологические препараты						
	кол-во, ц	цена руб/ц	ст-ть, руб	кол-во, л/га	цена руб/л	ст-ть, руб				
1							4354,6	16,1	270,47	0,0
2	0,88	770	677,6				5045,7	22	229,35	15,2
3	0,88	770	677,6				5059,2	22,1	228,92	15,4
4				0,48	80	38,4	4393	15,7	279,81	-3,5
5				0,05	162	8,1	4362,7	16,4	266,02	1,6
6				0,24	127	30,48	4385,08	17,3	253,47	6,3
7				2	80	160	4541,6	16,9	268,73	0,6
8				0,4	162	64,8	4446,4	15,4	288,73	-6,8
9				1	127	127	4508,6	16,8	268,37	0,8
10				2,48	80	198,4	4580	16,4	279,27	-3,3
11				0,405	162	65,61	4447,21	17,3	257,06	5,0
12				1,24	127	157,48	169,48	17,6	9,63	96,4

II. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОПЫТ.

В производственном опыте использовалась пшеница сорта *Баганская 95* с теми же посевными качествами, что и в мелкоделяночном опыте. Срок сева – 28 мая. Норма высева – 240 кг/га.

В качестве химического протравителя семян использовался препарат *Премис 200*. Технологическая цепочка соответствует классической технологии.

Таблица 18.

Схема опыта.

№ п/п	Вариант опыта
1	Контроль (обр-ка семян протравителем)
2	Обработка семян протравителем + Фитоп-8.67
3	Обработка семян Фитоп-8.67
4	Обработка семян протравителем + Торфуша
5	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Торфуша
6	без обработки семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67
7	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67
8	обработка семян протравителем + гранулы Фитоп при посеве

Своеобразие данного опыта заключалась в многообразии почвенных разностей представленных в исследованиях. Агрохимические характеристики отражены в таблице №19. Варианты с применением торфогеля Торфуша размещались на черноземе типичном, среднемощном, среднегумусном, имеющем тяжелосуглинистый мех.состав.

Таблица 19

Агрохимические показатели почвы по вариантам опыта

№ п/п	Вариант опыта	Ур-ть ц/га	NO ₃ мг/кг	pH	P ₂ O ₅ мг/кг	K ₂ O мг/кг	Гумус %
1	Контроль (обр-ка семян протравителем)	35,7	13,3	6,8	241	280	5,46
2	Обработка семян протравителем + Фитоп-8.67	44,9	10,9	6,9	216	227	5,57
3	Обработка семян Фитоп-8.67	52,9	9,1	5,9	248	195	4,85
4	Обработка семян протравителем + Торфуша	41,3	9,4	6,6	159	155	5,15
5	обработка семян протравителем + некорн подкормка Торфуша	47,3	10	6,1	219	120	5
6	без обработки семян протравителем + некорн подкормка Фитоп-8.67	36,6	10,8	7,1	75,6	171	5,46
7	обработка семян протравителем + некорн подкормка Фитоп-8.67	32,3	14,6	7,7	67	140	5,15
8	обработка семян протравителем + гранулы Фитоп при посеве	29,4	19,4	7,4	63	95	4,85

К моменту уборки по вариантам опыта имелась густота стояния растений, представленная в таблице №20.

Таблица 20

Густота стояния растений.

№ п/п	Вариант опыта	Густота шт/м кв	"+" к контр	"-" к контр	% к контр
1	Контроль (обр-ка семян протравителем)	260	0		100,0
2	Обработка семян протравителем + Фитоп-8.67	258	-2		99,2
3	Обработка семян Фитоп-8.67	258	-2		99,2
4	Обработка семян протравителем + Торфуша	260	0		100,0
5	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Торфуша	258	-2		99,2
6	без обработки семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	256	-4		98,5
7	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	254	-6		97,7
8	обработка семян протравителем + гранулы Фитоп-8.67 при посеве	264	4		101,5

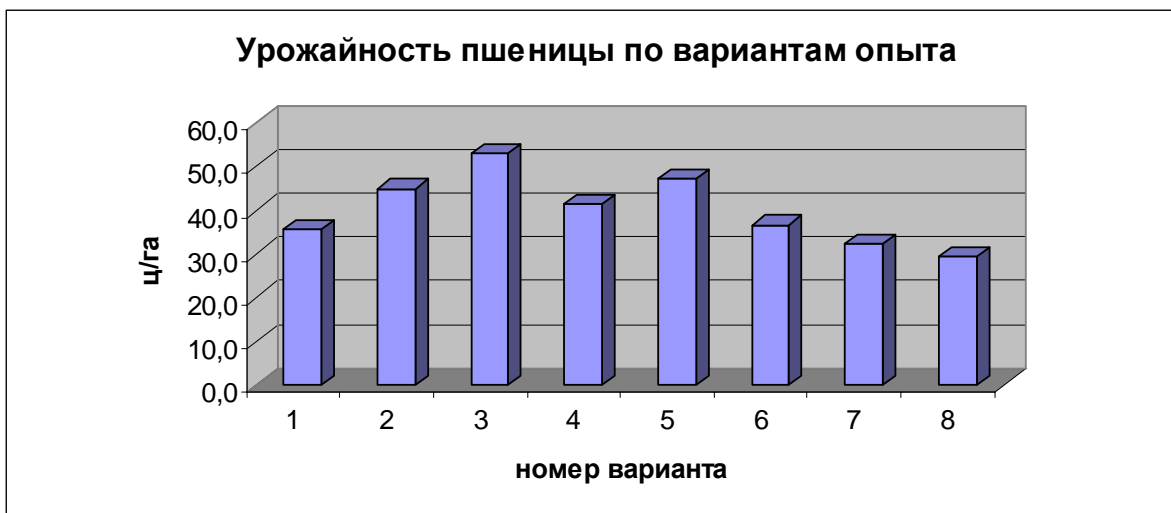


Как видно из данных таблицы ни один из препаратов не оказал существенного влияния на густоту стояния растений.

Таблица 21

Урожайность пшеницы по вариантам опыта

№ п/п	Вариант опыта	Ур-ть ц/га	"+" к контр	"-" к контр	% к контр
1	Контроль (обр-ка семян протравителем)	35,7	0,0		100,0
2	Обработка семян протравителем + Фитоп-8.67	44,9	9,2		125,9
3	Обработка семян Фитоп-8.67	52,9	17,2		148,2
4	Обработка семян протравителем + Торфуша	41,3	5,6		115,6
5	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Торфуша	47,3	11,6		132,5
6	без обработки семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	36,6	0,9		102,5
7	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	32,3	-3,4		90,5
8	обработка семян протравителем + гранулы Фитоп 8.67 при посеве	29,4	-6,3		82,4

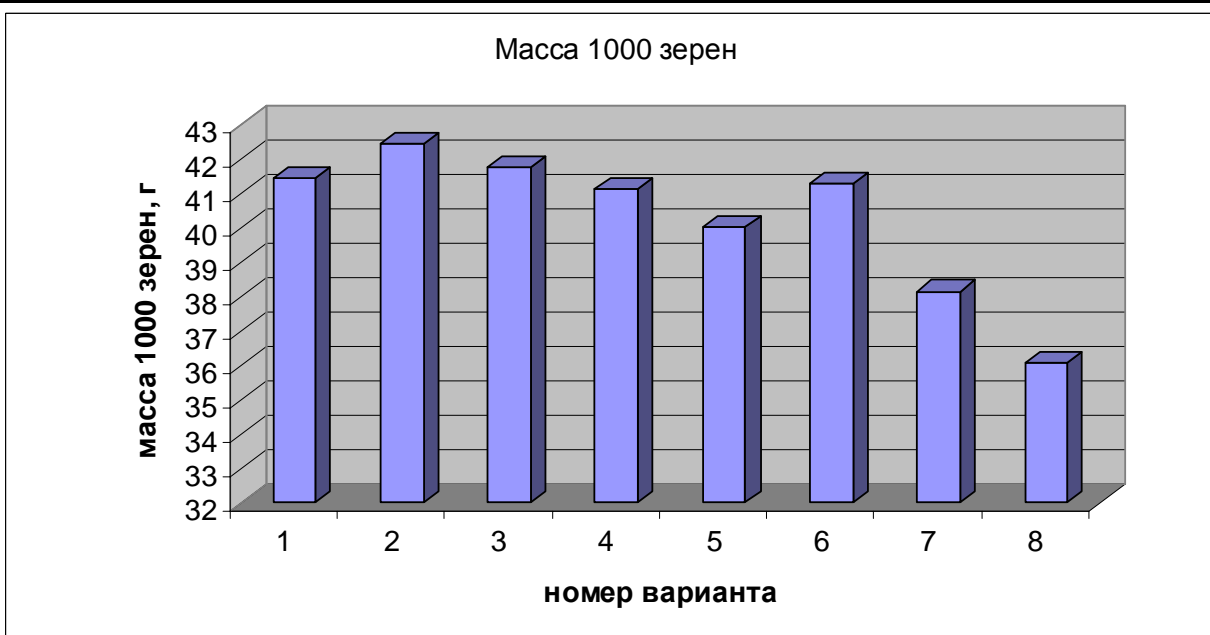


При обработке семян торфогелем Торфуша урожайность культуры возросла на 5,6 ц/га по сравнению с контролем, при проведении некорневой подкормки торфогелем превышение по урожайности составило 11,6 ц/га. Что в процентном отношении составило 32.5% см. таблицу 21.

Таблица 22

Масса 1000 зерен по вариантам опыта

№ п/п	Вариант опыта	Масса 1000 зерен	"+, -" к контр	% к контр
1	Контроль (обр-ка семян протравителем)	41,46	0	100,0
2	Обработка семян протравителем + Фитоп-8.67	42,44	0,98	102,4
3	Обработка семян Фитоп-8.67	41,76	0,3	100,7
4	Обработка семян протравителем + Торфуша	41,14	-0,32	99,2
5	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Торфуша	40,02	-1,44	96,5
6	без обработки семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	41,28	-0,18	99,6
7	обработка семян протравителем + некорн подкормка Фитоп-8.67	38,16	-3,3	92,0
8	обработка семян протравителем + гранулы Фитоп-8.67 при посеве	36,06	-5,4	87,0



В целом по опыту можно сказать, что зерно получилось очень крупным, выполненным.

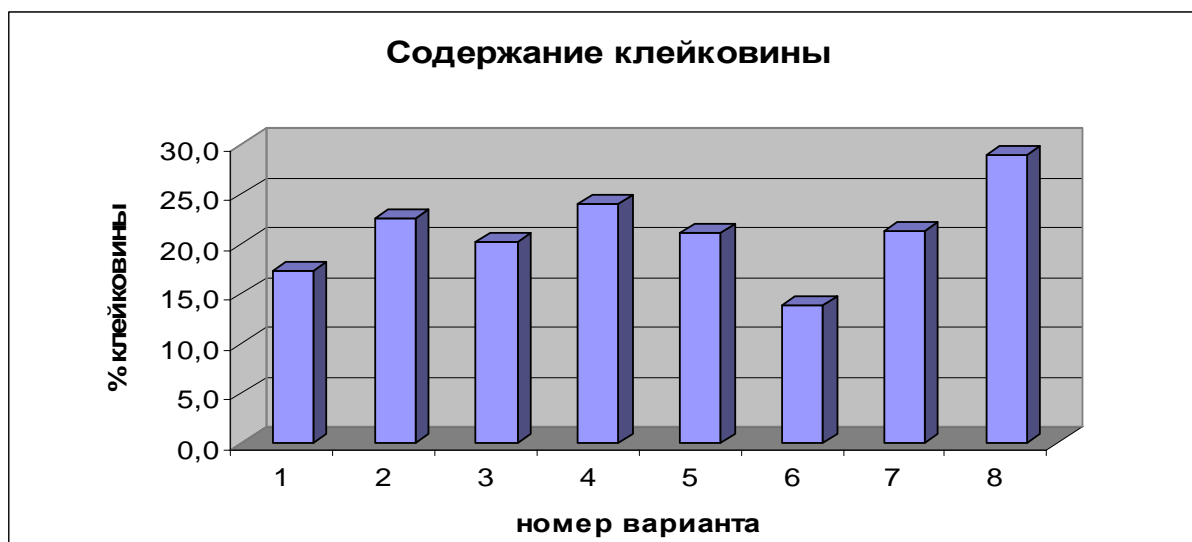
Практически все варианты показали идентичные результаты, лишь варианты, выращиваемые на солодовых почвах, несколько снизили крупность зерна.

Качественные характеристики полученного зерна представлены в таблицах 22 и 23.

Таблица 23

Содержание клейковины в зерне по вариантам опыта.

№ п/п	Вариант опыта	Клейк-на %	"±" к контр	% К контр
1	Контроль (обр-ка семян протравителем)	17,4	0,0	100,0
2	Обработка семян протравителем + Фитоп-8.67	22,5	5,1	129,4
3	Обработка семян Фитоп-8.67	20,1	2,7	115,6
4	Обработка семян протравителем + Торфуша	24,0	6,6	138,2
5	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Торфуша	21,2	3,8	121,6
6	без обработки семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	13,9	-3,5	79,9
7	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	21,3	3,9	122,4
8	обработка семян протравителем + гранулы Фитоп-8.67 при посеве	28,9	11,5	166,1



Если рассматривать влияние обработок торфогелем Торфуша на качество зерна, то видно, что некорневая подкормка этим препаратом позволила получить зерно с клейковиной 21,2% (121,6 % к контролю), а в варианте *обработка семян торфогелем* получено зерно с клейковиной соответствующей третьему классу – 24 % (**138,2% к контролю**) см. таблицу №24.

Таблица 24

Упругость клейковины в зерне по вариантам опыта.

№ п/п	Вариант опыта	ИДК	"±" к контр	% к контр
1	Контроль (обр-ка семян протравителем)	45,0	0,0	100,0
2	Обработка семян протравителем + Фитоп-8.67	65,0	20,0	144,4
3	Обработка семян Фитоп-8.67	70,0	25,0	155,6
4	Обработка семян протравителем + Торфуша	65,0	20,0	144,4
5	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Торфуша	60,0	15,0	133,3
6	без обработки семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	55,0	10,0	122,2
7	обработка семян протравителем + некорн. подкормка Фитоп-8.67	55,0	10,0	122,2
8	обработка семян протравителем + гранулы Фитоп-8.67 при посеве	65,0	20,0	144,4



Клейковина зерна, полученного в опыте, обладает хорошей упругостью. Для данной характеристики соответствуют параметры ИДК в пределах 45 – 75. Зерно полученное на вариантах с применением торфогеля Торфуша обладает оптимальными показателями упругости клейковины для хлебопекарной промышленности (60, 65 у.е. ИДК) см. Таблицу 24.

Выводы:

Результаты испытаний торфогеля Торфуша позволяют сделать вывод о системности действия торфогеля, выражающейся как в его биологической эффективности на различных стадиях развития растений, так и в выраженном эффекте рекультивации почвы, дающем возможность получения хороших урожаев в будущем.

Комплексность биологического действия торфогеля Торфуша *аналогична действию гуматов* – органических продуктов, содержащих водорастворимые соли гуминовых кислот.

Торфогель сходен по составу с классическими жидкими гуматами: это водный раствор фульвокислот.

Но торфогель Торфуша является радикально новым гуминовым продуктом: в технологии его получения отсутствует обработка исходного сырья химическими реагентами - **это первый экологически чистый гуминовый препарат.**

В технологическом процессе используются только физические методы диспергации торфяного вещества в водной среде, позволяющие перевести часть гуминовых кислот в водорастворимую форму при небольших температурах. Активация воды в процессе изготовления торфогеля усиливает его биологическое действие.

Гуматы дают возможность значительно повысить экологическую чистоту с/х продуктов, так как совместное применение химикатов с гуматами позволяет снизить дозы пестицидов на 20-25% без ущерба эффективности (по литературным источникам). Кроме того, системное применение гуматов позволяет нейтрализовать действие остаточных количеств ядохимикатов.

Проанализировав данные опытов делаем вывод о *целесообразности продолжения изучения препарата торфогель Торфуша*, но уже в баковой смеси, как с удобрениями, так и с пестицидами для изучения вопроса о снижении норм применения дорогостоящих химических препаратов в условиях Сибири.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные полевые испытания торфогеля Торфуша дали следующие основные результаты:

1. Интенсификация процессов роста растений:

Самый интенсивный прирост корневой системы по массе в период фазы кущения наблюдался на варианте обработки семян и некорневой подкормки препаратом Торфуша (146,8% по отношению к контролю).

2. Повышение урожайности:

Мелкоделяночный опыт. Наиболее продуктивным оказался вариант с двукратной обработкой препаратом семенного материала и вегетирующих растений (повышение урожайности - 109,4% по отношению к контролю).

Производственный опыт. При обработке семян торфогелем Торфуша урожайность культуры возросла на 5,6 ц/га по сравнению с контролем, при проведении некорневой подкормки торфогелем превышение по урожайности составило 11,6 ц/га. Что в процентном отношении составило 32,5%.

3. Улучшение качества зерна:

Мелкоделяночный опыт. Самым эффективным приемом в формировании высокого содержания клейковины в зерне оказался вариант с двукратным применением препарата Торфуша (105,5 % к контролю), в то время как применение минеральных удобрений снизило данный показатель (96,3% от контроля).

Производственный опыт. При обработке семян торфогелем получено зерно с клейковиной соответствующей третьему классу – 24 % (138,2% к контролю). Обработка семян и некорневая подкормка торфогелем позволили получить зерно соответствующее III классу продовольственной пшеницы (23%). Цена на данное зерно выше цены на фуражное (имеющее клейковину ниже 23%) зерно более чем на 1000 рублей за тонну. Условная прибыль, полученная в данном варианте - составляет более 1600 рублей.

4. Оптимизация процессов потребления растениями нитратного азота

Наиболее эффективное использование азота на создание единицы продукции отмечено в вариантах с обработкой семян и некорневой подкормкой торфогелем Торфуша.

При данной обработке семян на формирование 1 ц. зерна было использовано соответственно на 23,8 и 14,3 % азота меньше, чем в контрольном варианте. Применение препарата Торфуша позволило оптимизировать процессы потребления нитратного азота (до 1,6 – 2 кг NO₃ на центнер зерна).

5. Интенсификация процессов накопления в почве легкоусвояемых форм фосфора и калия

Применение торфогеля привело к увеличению подвижности фосфора кальциевых фосфатов в почве.

Из данных Таблицы № 15 видно, что при достаточной увлажненности они способствуют накоплению легкоусвояемых форм фосфора под будущий урожай - «эффект последствия».

Торфогель Торфуша являясь катализатором биохимических реакций усилил трансформацию калия в легкодоступные формы (Таблица № 16) в вариантах обработки семян и некорневой подкормки.

6. Оптимизация процессов минерализации почвенного гумуса

Применение препарата Торфуша позволяет контролировать процессы минерализации гумуса в почве, замедляя процессы разложения органического вещества, что способствует более рациональному и экономному использованию.

Биологические процессы, активизируемые гуминовыми веществами:

- В составе гуминовых кислот содержатся хиноидные группировки, обеспечивающие через фотосинтез повышение энергетики клетки и интенсификацию обменных процессов.
- В результате ускоряется развитие корневой системы, вырабатываются ферменты, повышающие устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды (засуха, заморозки) и способствующие таким направлениям процесса усвоения азота, которые не приводят к образованию нитратов.
- Более мощная корневая система поглощает больше питательных веществ из почвы, а увеличенная листовая поверхность усиливает фотосинтез органических соединений.
- одновременно ускоряется синтез хлорофилла, сахаров, витаминов, необходимых аминокислот. (гуминовые кислоты способствуют увеличению содержания в овощах витаминов и питательных веществ до максимума, заложенного в генетической программе растения).
- гуматы способствуют избирательному увеличению проницаемости клеточной мембраны, что облегчает попадание питательных веществ внутрь клетки и усиливает дыхание растений.
- гуматы стимулируют рост и развитие почвенной микрофлоры, усиливают химические взаимодействия в почве. Благодаря этому повышается доступность элементов питания для растений, связанных с органической и минеральной частями почвы и вносимыми органическими и минеральными удобрениями.