

ОТЧЁТ

по испытанию Гуминатрина

Исполнители:

**главный агроном ООО «Соколово»
Гелих Ю. И.**

кандидат с.-х. наук Решетняк А. Ю.

кандидат с.-х. наук Поддубная Е.Н.

ведущий специалист Бондаренко Н. Д.

НОВОСИБИРСК -2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	3
Основные наблюдения и выводы	5
1.1. Агрохимия и другие характеристики опытного поля.....	5
2. Уход за посевами	6
2.1. Сорняки.....	7
2.2. Вредители	8
2.3. Болезни	8
3. Результаты	8
3.1. Почва	8
3.2. Растения	14
3.3. Элементы структуры урожая яровой пшеницы	16
Выводы	17
Приложение 1	18

Введение

Самая лучшая удача – это удача, которую вы сами себе обеспечили.

Дуглас Макартур

В современных условиях предпринимательская деятельность в сельском хозяйстве носит характер бизнеса, самое важное условие которого окупаемость и повышение рентабельности производства. А это может произойти при соблюдении правил:

1. Увеличение объема продукции.
2. Уменьшение материальных и трудовых затрат на единицу производимой продукции.

Фундаментом бизнес планирования любого агропредприятия неизменно остаются балансовая и нормативно-расчетная части. Отрицательный момент такой базы — это постоянные факторы, влияющие на изменение баланса в целом (ценообразование, изменение рынка сбыта, налоги, задержки по расчетам и выплатам, инфляция). А значит, план нуждается в ежегодной корректировке.

Эффективные и смелые решения для сельхозпредприятия позволяют выгодно отличаться от конкурентов, а значит занять достойное место в сегменте рынка. А тщательный расчет даст полную картину будущей рентабельности и окупаемости начатого проекта.

Отличительной чертой любого плана в сельском хозяйстве будут повышенные риски, связанные с всевозможными климатическими изменениями (резкая смена температуры, засуха, и т.д.), биологическими рисками (массовое поражение возбудителями болезней, вспышки размножения вредителей и т.д.). Так же важно учитывать перепроизводство и недопроизводство не только в рамках одного предприятия, но и области в целом. Все эти риски должны быть проанализированы и выдвинуты решения по их снижению.

Не менее важна особенность цикличности в сельскохозяйственной экономике. Чередование годов спада и подъема урожайности отражается на ценах. Чередование годов перепроизводства какой-либо культуры, вследствие "моды" на нее с годами резкого спада производства.

Учитывая риски и цикличность можно не только легко прогнозировать возможные неприятности, но и предусмотрит альтернативные варианты развития своего вида деятельности.

Многие скептически относятся к исполнению прогнозов в агробизнесе, особенно, если учесть существенные изменения климата в последние годы.

Задача по планированию достаточно легко решается в других областях, например, в промышленности, транспорте, связи, там, где нет зависимости от природных условий.

Урожайность планировать гораздо сложнее, ведь она является результатом воздействия и взаимодействия огромного количества факторов, самым сложным из которых является прогнозирование изменений климата. Сейчас каждый вегетационный сезон – это огромное испытание для сельхозпроизводителя, в одни годы засухой, в другие – избыточным увлажнением. С изменениями климата меняется спектр и вредоносность болезней и вредителей, что добавляет много хлопот.

Формирование урожая – это сложный производственный процесс, который определяется генетической программой растений и внешними условиями. Чтобы получить высокий урожай, необходимо учитывать информацию о всей многогранности действия отдельных факторов и их взаимодействии, обуславливающих рост и развитие растений, уметь предвидеть реакцию на них.

Целью ООО "Соколово" является создание модели управления урожайностью выращиваемых сельскохозяйственных культур за счет адаптации условий реализации их биологического потенциала к техническим, климатическим и, частично, экономическим возможностям предприятия.

В связи с этим ведется постоянный поиск возможностей повышения продуктивности растений, одной из которых является применение препаратов, усиливающих адаптационные способности растений, восстанавливающие микробиоценоз и, в конечном итоге, повышающие продуктивность растений в целом.

Основные наблюдения и выводы

Говоря об эффективности труда в земледелии, не многие понимают, что говорят о труде умственном.

Для обеспечения перехода к повышению эффективности производства зерна яровой пшеницы в текущем сезоне проводились испытания препарата Гуминатрин.

Учитывая природу продукта, он имеет ряд особенностей, связанных с климатическим фактором, в связи с чем его испытание в Сибирских условиях является очень актуальным вопросом.

1. Агрохимия и другие характеристики почв опытных полей

По данным агрохимического обследования почва на полях обладает относительно благоприятным физико-химическими свойствами: содержание гумуса в пределах 6,11%, рН слабокислый.

Содержание азота в почве весной оценивалось как низкое – 6,0 мг/кг в 20 см слое, легкоподвижного фосфора очень низкое - 0,16 мг/кг и среднее калия - 301 мг/кг.

Содержание микроэлементов в почвенных образцах представлено в таблице 1:

Таблица 1. - Содержание микроэлементов в почве (среднее по хозяйству)

Железо Fe, мг/кг	Медь Cu, мг/кг	Магний Mg, мг/кг	Цинк Zn, мг/кг	Молибден Mo, мг/кг	Кальций Ca, мг/га	Бор B, мг/кг	Марганец Mn, мг/кг	Сера S, мг/кг
Условные обозначения								
	достаточная обеспеченность							
	средняя обеспеченность, при достатке макроэлементов может оказывать лимитирующее влияние на урожайность							
	дефицит элемента, лимитирует урожайность при любых условиях обеспеченности макроэлементами							

Таким образом, выявлен дефицит некоторых микроэлементов, но их дефицит не является первичным фактором, лимитирующим урожайность. По результатам диагностики в период вегетации были проведены корректирующие подкормки карбамидом.

Фитосанитарное состояние почв представлено в таблице 2:

Таблица 2. - Фитосанитарное состояние почв опытного участка

Патоген	Категория поля
Фузариоз, <i>p. Fusarium</i>	ЭПВ
Альтернариоз, <i>p. Alternaria</i>	ЭПВ
Плесневение семян, <i>p. Penicillium</i>	0,9 ЭПВ
Белая гниль <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	0,1 ЭПВ

Почвы предприятия относятся к категории умеренно заселенных возбудителями болезней.

1.1. Размещение культуры в севообороте и подготовка поля.

Посев пшеницы проводился по предшественнику рапс. Подготовка поля – флео-флео осенью на глубину 15 см, весной выравнивание дискатором и посев 29 апреля – 01 мая посевным комплексом Джон Дир на глубину 3-4 см. После посева проведено прикатывание.

1.2. Семена

Для посева использовался районированный сорт Каликсо, категория Элита. Семена исследованы перед посевом, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Качество семян перед посевом

Образец	Каликсо
Энергия, %	93
Всхожесть, %	96
<i>M1000, грамм</i>	41,7

2. Уход за посевами.

Правильный и своевременный уход за посевами – основа получения высоких урожаев любой культуры. Агротехнический комплекс по уходу за посевами осуществляют с учетом биологических особенностей культуры, состояния почвы, её засорённости и метеорологических условий.

Защита растений – это целый комплекс агротехнических, механических, биологических и химических мероприятий, которые должны проводиться систематически.

За сезон 2020 г. нами проведены следующие работы в блоке «защита растений»:

- оперативный мониторинг посевов по параметрам: сорняки, вредители, болезни в основные критические периоды;
- листовая диагностика растений;
- корректировка планируемых сроков и схем защиты с учетом выявленной ситуации;
- краткосрочный прогноз появления вредителей и болезней;

Фитосанитарное состояние посевов 2020 г. имело следующие особенности.

2.1. Сорняки.

Видовой состав и степень засорённости посевов, в первую очередь зависят от почвенно-климатических условий зоны, и применяемой агротехники. В начале вегетации культуры сорняки были представлены преимущественно зимующими и корнеотпрысковыми видами двудольных и однолетними злаковыми сорняками. Численность сорняков оценивалась как высокая.

Видовой состав сорняков относительно типичен для всей площади предприятия, различия отмечались лишь в численности некоторых видов и наличии падалицы пшеницы и рапса. Он представлен в Таблице 5.

Таблица 5. – Засоренность полей перед гербицидной обработкой, 2020 г.

Сорняки	Численность, шт./кв.м.
Бодяк, виды р. <i>Cirsium</i>	1-3
Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i>	1-2
Овсюг <i>Avena fatua</i>	33
Просо, виды <i>Echinochloa, Panicum</i>	Более 20
Подмаренник цепкий <i>Galium aparine</i>	3-5
Гречишные, виды р. <i>Fagopyrum</i>	10
Рапс, падалица	Более 15

Гербицидная обработка проводилась баковой смесью Коррида 0,02 кг/га + Примадонна 0,5л/га + Орикс 0,5 л/га.

Обработку проводили опрыскивателем Джон Дир с шириной захвата штанги 30 м. Норма расхода рабочего раствора 150 л/га. Обработка проводилась при температуре воздуха +22С в сухую погоду.

Биологическая эффективность (учет через 21 день) была на уровне 92-95%.

2.2. Вредители.

Вредители пшеницы представлены хлебными блошками и пшеничным трипсом.

В текущем сезоне в начале мая численность хлебных блошек при краевом учете составляла 34-47 шт./кв.м. Защита инсектицидным протравителем рассчитана на численность в пределах порога вредоносности (30-40 шт./кв.м.), в связи с чем были проведены краевые обработки контактным инсектицидом для истребления фитофага.

Численность пшеничного трипса варьировала от 5 до 15 шт./колос на единичных растениях. Обработка проведена в период налива.

Биологическая эффективность всех обработок варьировала от 90 до 100%.

2.3. Болезни

Болезни пшеницы имеют высокое хозяйственно-экономическое значение при его возделывании.

На яровой пшенице фунгициды применяли против мучнистой росы, септориоза, фузариоза колоса и бурой ржавчины. Обработки проведены препаратом Абакус ультра в норме расхода 1,2 л/га. Вторая обработка проведена препаратом Колосаль про в норме расхода 0,4 л/га для контроля стеблевой ржавчины.

3. Результаты обработок

3.1. Почва

Объект исследования "почва" выведен в отдельный раздел по причине теоретического влияния продуктов на нее в части микробиологических изменений.

По результатам оценки основных агрохимических показателей до и после применения препаратов (Таблица б.) отмечено, что обеспеченность основными микро- и макроэлементами не изменилась. Однако, учитывая ежегодный дефицит этих элементов, использование минеральных удобрений, а также существенный вынос элементов культурой, ожидаемый период накопления и повышения обеспеченности почв макро- и микроэлементами наступит через 3-5 лет систематического применения комплексов.

Таблица 6. - Агрохимические показатели почв полей

Культура	Вариант	Гумус, %	Нитратный азот, мг N /кг	Легкоподвижный фосфор, мг P ₂ O ₅ /кг	Обменный калий, мг K ₂ O/кг
			0-20 см		
Пшеница	контроль	6,1	6,8	0,32	310
	опыт	6,15	6,8	0,29	308

Выявлен дефицит серы, железа и меди (Таблица 7). Эти элементы влияют на процесс фотосинтеза и сказываются на качестве. При текущем уровне урожайности они не лимитируют ее величину.

Таблица 7. - Обеспеченность микроэлементами почвенных образцов

Культура	Вариант	Железо Fe, мг/кг	Медь Cu, мг/кг	Магний Mg, мг/кг	Цинк Zn, мг/кг	Молибден Mo, мг/кг	Кальций Ca, мг/га	Бор B, мг/кг	Марганец Mn, мг/кг	Сера S, мг/кг
Пшеница	Контроль									
	Опыт									
Условные обозначения										
		достаточная обеспеченность								
		средняя обеспеченность, при недостатке макроэлементов может оказывать лимитирующее влияние на урожайность								
		дефицит элемента, лимитирует урожайность при любых условиях обеспеченности макроэлементами								

Таблица 8. - Фитопатологическое состояние почв полей

Вариант	Патоген									
	Обыкновенная корневая гниль <i>Bipolaris sorokiniana</i>	Фузариозная корневая гниль <i>Fusarium culmorum, F. avenaceum, F. oxysporum, F. graminearum</i> и др.	Вертициллезная корневая гниль р. <i>Verticillium</i>	Белая гниль <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Серая гниль <i>Botrytis cinerea</i>	Церкоспореллезная корневая гниль <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	Альтернариоз р. <i>Alternaria</i>	Плесневение семян <i>Aspergillus Link spp., Penicillium Link. spp., Trichothecium roseum (Pers.), Mucor mucedo Fresen. Rhizopus nigricans</i>	Питиозная корневая гниль <i>Pythium aristosporum, P. arrhenomanes, P. graminicola.</i>	Ризоктониоз <i>Rhizoctonia solani</i>
допустимые регламенты (конидий в 1 г возд.-сух. почвы)	100	100	50	25	25	40	50	100	30	30
Контроль	87	107	-	-	-	-	17	33	-	-
Опыт	88	99	-	-	-	-	13	31	-	-

Вывод: заселенность патогенами в пределах ЭПВ, урожайность при протравливании и своевременных обработках не лимитирует. Относительно весны выросла численность грибов р. *Bipolaris*. Численность грибов р. *Fusarium* не изменилась. Численность конидий грибов р. *Alternaria* и плесневых грибов снижается, но порядок заселенности не изменился.

Отдельный комплекс учетов проведен по оценке микробиологической активности почв (Таблица 9)

Таблица 9. - Микробиологическая активность почвенных образцов

Наименование культуры	Вариант	Микрофлора								Анализ			
		Бактерии на МПА, млн. КОЕ/г	Микроорганизмов на КАА, млн. КОЕ/г	Олигонитрофилы, млн. КОЕ/г	Фосфатмобилизующие, млн. КОЕ/г	Целлюлозоразрушающие, млн. КОЕ/г	Нитрификаторы, млн. КОЕ/г	Грибы, млн. КОЕ/г	Общее кол-во микроорганизмов, млн. КОЕ/г	баланс азота = 3 : 4	синтезирующие = 8 + 9	деструкторы = 5 + 6	баланс гумуса = 12 : 13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
перед посевом													
Пшеница	Оба варианта	74,8	23,3	24,3	34,5	41,2	1,62	22,4	222,12	3,2	24,02	58,8	0,4
Через 10 дней после первого применения Гуминатрина													
Пшеница	Контроль	26,8	39,3	28,1	77,9	63,2	2,1	23,5	260,9	0,7	25,6	106	0,24
	Опыт	27,9	39,7	29,3	90,4	67,8	2,1	27,6	285,8	0,7	29,7	119,7	0,25
Через 10 дней после второго применения Гуминатрина													
Пшеница	Контроль	88,6	25,6	15,7	80,4	88,6	2,1	49,7	350,7	3,5	51,8	96,1	0,54
	Опыт	94,7	29,4	19,3	91,2	99,2	2,4	49,9	386,1	3,2	52,3	110,5	0,47
Через 10 дней после уборки													
Пшеница	Контроль	112,7	26,7	15,3	81,2	90,5	0,6	42,3	369,3	4,2	42,9	96,5	0,44
	Опыт	120,9	29,4	19,1	93,3	100,3	0,6	47,8	411,4	4,1	48,4	112,4	0,43

Микроорганизмы	Степень обогащенности				
	Очень бедная	Бедная	Средняя обогащенность	Богатая	Очень богатая
Бактерии на МПА, млн. КОЕ/г	Менее 25	25-50	50-125	125-250	Более 250
Микроорганизмов на КАА, млн. КОЕ/г	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Олигонитрофилы, млн. КОЕ/г	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Фосфатмобилизующие, млн. КОЕ/г	Менее 25	25-50	50-125	125-250	Более 250
Целлюлозоразрушающие, млн. КОЕ/г	Менее 25	25-50	50-125	125-250	Более 250
Нитрификаторы, млн. КОЕ/г	0,73	1,62	1,68	2,16	2,48
Грибы, млн. КОЕ/г	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Общее кол-во микроорганизмов, млн. КОЕ/г	Менее 250	250-500	500-750	750-1000	Более 1000

По результатам оценки микробиологической активности почв в течение сезона выявлены следующие особенности:

1. Баланс азота во всех случаях оценивается как положительный. Преобладают микроорганизмы на КАА (превращают азот в доступные формы) над бактериями на МПА (разлагают азот). Т.е. идет поглощение азотистых веществ. Существенных различий между вариантами не выявлено. Однако отмечено, что на варианте гуминатрин он ниже, т.е. идет более полное поглощение азота растениями, что косвенно подтверждается их физиологическим состоянием на участке - они были интенсивно зеленые, хорошо развитые.

2. Во всех образцах численность деструкторов гумуса преобладала над численностью синтезирующих микроорганизмов. Это свидетельствует о влиянии препарата на превращения в почвенном профиле опосредованно через растения. Т.к. идет более интенсивное поглощение элементов, баланс микроорганизмов смещается, в связи с чем необходимо соблюдать севооборот и систему питания для последующих культур на поле.

3. Дыхательные процессы в почве протекают умеренно. Обмен кислородом и углеродом замедлен (численность целлюлозоразрушающих микроорганизмов). Этот процесс меняется не за один год.

3.2. Растения

Результаты листовой диагностики растений представлены в таблице 10.

Таблица 10. – Обеспеченность элементами питания в течение сезона (листовая диагностика)

Элемент питания	Норма для вегетации	Показатель							
		Опыт				Контроль			
		08.06.	22.06.	03.07.	03.08.	08.06.	22.06.	03.07.	03.08.
Азот	10	7,8	9,1	7,3	5,5	6,9	7,4	7,4	4,7
Фосфор	6,25	5,77	6,3	6,1	6,1	4,63	6,1	6,1	6,2
Калий	10	9,7	11,2	8,9	9,8	10,4	9,3	7,4	9,3
Марганец	1,75	1,7	1,6	1,67	1,4	1,4	1,6	1,6	1,4
Медь	0,25	0,2	0,2	0,2	0,2	0,21	0,21	0,21	0,23
Молибден	0,375	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,34

Кобальт	0,25	0,25	0,25	0,25	0,21	0,27	0,27	0,27	0,23
Йод	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,12	0,12	0,12	0,1
Магний	0,75	0,63	0,61	0,57	0,70	0,62	0,60	0,52	0,67
Цинк	1,3	1,3	0,7	0,7	0,7	1,2	0,8	0,7	0,8
Сера	5	4,2	3,1	3,1	2,5	4,5	2,9	3,2	2,2
Условные обозначения									
		- дефицит элемента							
		- средняя обеспеченность							
		- достаточная обеспеченность							

Существенных отличий в обеспеченности растений элементами питания в течение вегетации не установлено. Однако, выявлено, что на опытном варианте обеспеченность азотом в период кушения была лучше, что сказывалось на процессе фотосинтеза и общем развитии растений в целом. Также отмечено, что обеспеченность серой ниже на опытном варианте – это свидетельствует о более эффективном использовании азота с одной стороны, и требовательности к элементу для формирования качественного зерна с другой. Учитывая отсутствие возможности внести эти элементы по вегетации, а также для чистоты проведения опыта, эти элементы не вносились.

Отдельно учтена ширина флаг-листа (таблица 11), которая показывает интенсивность накопления пластических веществ и по данным Власенко Н. Г. и соавторов, имеет прямую корреляцию с величиной урожайности.

Таблица 11. – Ширина флаг-листа на вариантах, см

Проба	Участок №2 Каликсо "Гуминатрин"	Участок №4 Каликсо "Контроль"	проба	Участок №2 Каликсо "Гуминатрин"	Участок №4 Каликсо "Контроль"
1	1,5	1,4	11	1,7	1,4
2	1,5	1,4	12	1,6	1,5
3	1,2	1,2	13	1,5	1,4
4	1,2	1,5	14	1,5	1,6
5	1,2	1,5	15	1,5	1,7
6	1,3	1,5	16	1,2	1,5
7	1,4	1,5	17	1,4	1,4
8	1,2	1,4	18	1,7	1,3
9	1,1	1,5	19	1,5	1,5
10	1,7	1,5	20	1,6	1,5
Среднее				1,43	1,46

3.3. Элементы структуры урожая яровой пшеницы

В течение сезона проводились учеты основных элементов структуры урожая. Они представлены в таблицах 12-14.

Таблица 12. – Динамика формирования густоты растений в течение сезона

Вариант	Норма высева, шт./кв.м.		Густота, шт./кв.м.				
	план	Факт	всходы	кущение	трубка	налив	уборка
Гуминатрин	500	492	269	457	397	388	382
Контроль	500	492	253	413	376	381	380

Посев контрольного и опытного участков производился с одинаковой нормой высева – 492 шт.м². Полнота всходов на участках существенно не различалась, 55% - с обработкой, 51% - без обработки. В фазу кущения обработка препаратом Гуминатрин повлияла на увеличение количества стеблей яровой пшеницы, на 13% в сравнении с контролем. К периоду уборки данный показатель не имел различий по вариантам.

Таблица 13. – Морфология растений

Вариант	Длина корней, см			Длина растений, см			Озерненность, шт.
	всходы	Кущение	налив	всходы	кущение	налив	
Гуминатрин	10,8	12,6	26,9	10,4	17,5	63,8	37
Контроль	10,7	11,8	21,5	7,5	10,8	55,3	30

Вариант	Число корней			Кущение	
	всходы	кущение	налив	сформировано	реализовано
Гуминатрин	4	7	36	3,4	1,5
Контроль	3	5	11	2,5	1,2

Учёты по измерению длин надземной и подземной частей растений пшеницы позволили выявить положительное влияние препарата на ростовые процессы, преимущественно на длину растений. Под действием препарата, в сравнении с вариантом без обработки, длина растений увеличилась на 38, 62 и 87%, в период всходов, кущения и налива, соответственно. Динамика роста корней, под действием препарата, была менее показательной, но имела также тенденцию роста, достигнув значения в 25%, в фазу налива культуры.

На фоне применения препарата Гуминатрин, на протяжении всего периода вегетации яровой пшеницы наблюдался прирост количества корней. Наибольшее количество, которых было зафиксировано в фазу налива зерна и достигло 36 штук на растение, превысив значение контрольного варианта в 3,3 раза.

Таблица 14. – Формирование урожайности пшеницы

Вариант	Густота к уборке, шт./кв.м.	Число зерен, шт./колос	Масса 1000 семян, грамм	Биологическая урожайность, ц/га	Фактическая урожайность, ц/га
Гуминатрин	382	37	40,1	56,7	56,3
Контроль	380	30	40,2	45,8	46,4

*БУ - биологическая урожайность

Следует отметить, что применение препарата не оказало влияния на такие элементы структуры урожая пшеницы, как масса 1000 семян и густота растений к уборке, но весомо повысило число зерен с колоса, в среднем на 7 шт./колос (табл.4).

Разница между вариантами составила 9,9 ц/га.

По качественным показателям разницы между вариантами не получено (Таблица 15):

Таблица 15. - Некоторые качественные показатели зерна

Показатель качества	Каликсо	
	Контроль	опыт
Белок, %	12,4	13,7
Клейковина, %	25,7	26,1
Крахмал, %	67,5	68,9

Выводы

1. Применение Гуминатрина обеспечило прибавку урожайности в 9,9 ц/га.
2. Использование гуминовых продуктов оказывает влияние на:

- микробиологическую активность почвы
 - динамику обеспеченности микроэлементами
- Эти параметры требуют дополнительного изучения в течение 2-4 лет для получения объективных данных.

Приложение 1

Применяемые методики.

Методика учета развития обыкновенной корневой гнили дифференцированно по органам (Чулкина В.А., 2000).

Определение содержания пропагул *Fusarium* spp. – методом почвенных разведений (Кураков А.В., 2001).

Учет распространенности и интенсивности развития листовых болезней по А.Е. Чумакову, Т.И. Захаровой (1990).

Для определения зараженности растений возбудителями болезни проводили биологический (микологический) анализ пораженных растений (Наумова, 1970).

Методика опытного дела в изложении Доспехова Б.А. (1984)

Фенологические наблюдения за ростом и развитием с/х культур, учёт урожая и его структура - методика Госсортсети (1985).