



# Научно-исследовательский центр "Экофлора"

г. Новосибирск, ул. Инская, 39, 3 этаж

тел. 8-383-264-40-88

## Определение биологической урожайности под влиянием опрыскивания посевов яровой пшеницы универсальным комплексным удобрением «Гуминатрин», 2011 год

Будущий урожай зерновых культур формируется на протяжении всего вегетационного периода, начиная от прорастания семян и заканчивая их новым образованием и уборкой. На протяжении этого периода растения проходят последовательные фазы развития. Фазы развития отражают внутреннее состояние растений на каждом этапе, обуславливающее формирование элементов структуры урожая.

Элементы структуры урожая формируются на разных фазах развития растений. Вредные организмы (болезни, вредители и сорняки), в зависимости от их специализации, создают критические периоды (при их численности и поражении (повреждении) растений выше ЭПВ или ПВ) в разные фазы, нарушая формирование элементов структуры урожая.

Знание комплекса болезней, вредителей и сорняков служит основой для разработки и практического осуществления систем защитных мероприятий, которые проводят до нанесения вредными организмами существенного (недобор урожая более 3—5 %) ущерба, когда их численность ниже ЭПВ, но по прогнозу ожидается подъем численности и массовое поражение (повреждение) растений.

В связи с этим, **цель** анализа элементов структуры урожая в конце вегетации и определение биологической эффективности яровой пшеницы состоит в сравнении полученных в хозяйствах параметров с оптимальными

для данной зоны, а также в разработке рекомендаций для улучшения технологии выращивания яровой пшеницы.

### **Методика определения основных элементов структуры урожая яровой пшеницы**

Опрыскивание посевов яровой пшеницы универсальным комплексным удобрением «Гуминатрин» проводили в трех хозяйствах Новосибирской области. Гуминатрин применялся одновременно с химпрополкой в дозе 1 л/га в фазу кущения яровой пшеницы.

Схема опыта опрыскивания посевов яровой пшеницы препаратом гуминатрин 1,0 л/га представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опрыскивания посевов яровой пшеницы препаратом  
гуминатрин 1,0 л/га

№ п/п	Хозяйство, район	Сорт
1	ООО «Рубин» Краснозерского района	Алтайская 530
	контроль	
	гуминатрин 1,0 л/т	
2	ЗАО «Политотдельское» Тогучинского района	Новосибирская 29
	контроль	
	гуминатрин 1,0 л/га	
3	ЗАО «Ильинское» Доволенского района	Омская 36
	контроль	
	гуминатрин 1,0 л/т	

Отбор элементов структуры урожая яровой пшеницы проводили в конце вегетации отступив 30 м от края поля, с площадок 0,25 м<sup>2</sup> (зерновые культуры - 2 рядка длиной 83,3 см), выкапывая растения на глубину пахотного горизонта с сохранением корневой системы в 4-кратной повторности по каждому полю.

Снопья отделяют друг от друга, перевязывая отдельно шпагатом, снабжают этикеткой и перевозят для анализа в лабораторию.

Отрезают колосья и помещают в хлопчатобумажные мешочки, высушивают, обмолачивают, очищают от половы, а зерно взвешивают.

Отрезают прикорневую часть стеблей на высоте 7-10 см от узла кущения, замачивают на 0,5 ч, а затем отмывают для определения поражения подземных органов почвенными фитопатогенами и фитофагами по методикам.

По итогам анализа рассчитывают следующие показатели:

1. *Густоту продуктивного стеблестоя* (число колосьев на 1 м<sup>2</sup>).
2. *Число зерен в колосе* по формуле для зерновых культур:

$$ЧЗ = П \cdot 1000 / М \cdot Г,$$

где ЧЗ – число зерен/колос, экз.;

П – продуктивность колосьев, масса зерна, г/м<sup>2</sup>;

М – масса 1000 зерен, г;

Г – густота продуктивного стеблестоя, колосьев на 1 м<sup>2</sup>;

1000 – коэффициент пересчета.

Например, с 1 м<sup>2</sup> намолочено 300 г зерна (П), масса 1000 зерен 35 г (М), число продуктивных колосьев 500/м<sup>2</sup> (Г). Тогда ЧЗ = 300 · 1000 / 35 · 500 = 17 зерен в колосе.

3. *Для определения массы 1000 зерен* используют методики ГОСТа на семена. Обычно от образца с 1 м<sup>2</sup> отсчитывают по 500 зерен в 2-кратной повторности, взвешивают на технических весах с точностью до десятых долей г (0,1 г). Если различия между показателями превышают 5%, делают третью навеску и берут результаты по двум образцам, различающимся в пределах 5%.

4. *Биологическую урожайность* зерна по каждому полю вычисляют по формуле

$$У = Г \cdot Ч \cdot М / 10000, \text{ где}$$

У – биологическая урожайность, ц/га;

Г – густота продуктивного стеблестоя, колосьев на 1 м<sup>2</sup>;

Ч – число зерен в колосе;

М – масса 1000 зерен, г;

10000 – коэффициент пересчета.

## Результаты исследований

Результаты разбора сноповых образцов яровой пшеницы представлены в таблице 2.

Таблица 2

Элементы структуры урожая яровой пшеницы после применения опрыскивания гуминатрином 1,0 л/т (первичные данные)

№	Вариант	Повторения	Количество растений 0,25м	Число стеблей 0,25м	Количество колосьев 0,25	Число зерен в колосе	МТЗ	Масса семян с 0,25 м
1	<b>Рубин</b> Алтайская 530 контроль		67	80	77	17,4	18,3+18,4	57,1
			65	87	75	25,4		62,2
			61	82	56	20,2		49,2
			66	92	75	22,8		48,0
		<b>Σ, среднее</b>	<b>259</b>	<b>341</b>	<b>283</b>	<b>21,4</b>	<b>36,7</b>	<b>216,5</b>
2	<b>Рубин</b> Алтайская 530 гуминатрин		88	128	108	23,2	19,5+19,3	62,8
			100	133	126	22,2		51,0
			84	112	99	23,2		60,9
			99	129	109	22,0		67,5
		<b>Σ, среднее</b>	<b>371</b>	<b>502</b>	<b>442</b>	<b>22,6</b>	<b>38,8</b>	<b>242,2</b>
		<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>10,3</b>	<b>13,1</b>	<b>18,3</b>	<b>4,2</b>		<b>28,5</b>
3	<b>Полиотдельское</b> Новосибирская 29 контроль		60	124	70	20,0	15,8+16,4	35,2
			92	108	72	16,8		54,3
			84	107	96	16,0		49,0
			87	106	98	16,4		38,3
		<b>Σ, среднее</b>	<b>323</b>	<b>445</b>	<b>336</b>	<b>17,3</b>	<b>32,3</b>	<b>176,8</b>
4	<b>Политотдельское</b> Новосибирская 29 гуминатрин		99	121	111	19,8	17,2+17,2	58,0
			72	88	80	15,0		42,1
			69	84	79	14,6		43,4
			102	127	83	14,8		43,5
		<b>Σ, среднее</b>	<b>342</b>	<b>420</b>	<b>353</b>	<b>16,0</b>	<b>35,4</b>	<b>187,0</b>
		<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>27,5</b>	<b>29,0</b>	<b>26,2</b>	<b>3,7</b>		<b>17,0</b>
5	ЗАО «Ильинское»		106	121	118	18,2	16,0+15,9	39,4

	контроль		110	134	126	15,8		41,6
			105	124	119	15,8		40,1
			105	128	122	14,2		42,0
		<b>Σ, среднее</b>	<b>426</b>	<b>507</b>	<b>485</b>	<b>16,0</b>	<b>31,9</b>	<b>163,1</b>
6	ЗАО «Ильинское» гуминатрин		107	126	119	16,2	16,2+16,6	48,8
			100	118	115	15,8		41,7
			114	136	131	13,4		43,0
			109	130	125	16,6		43,3
		<b>Σ, среднее</b>	<b>430</b>	<b>510</b>	<b>490</b>	<b>15,5</b>	<b>32,8</b>	<b>176,8</b>
	<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>7,6</b>	<b>11,0</b>	<b>9,6</b>	<b>2,6</b>		<b>2,9</b>	

Результаты анализа элементов структуры урожая яровой пшеницы сравнили с оптимальными параметрами принятыми для зоны (табл. 2).

Таблица 2. Количественные показатели оценки состояния элементов структуры урожая и биологической урожайности (яровая пшеница, лесостепь Западной Сибири), (Чулкина, 2010)

Показатели	Норма	Риск	Катастрофа	Бедствие
Густота продуктивного стеблестоя, колосьев на 1 м <sup>2</sup>	500	380	270	200
Число зерен в колосе	20	17	14	12
Масса 1000 зерен, г	36,0	33,0	30,0	24,0
Биологическая урожайность, ц/га	36,0	21,3	11,3	5,8

Анализ полученных результатов позволяет оценить эффективность фитосанитарных технологий по периодам формирования основных элементов структуры урожая и наметить приемы по их совершенствованию. Не менее важно определить уровень биологической урожайности и сравнить ее с потенциальной урожайностью

Таблица 3. Средние значения элементов структуры урожая

№	Вариант	Количество колосьев, шт	Число зерен в колосе, шт	Масса 1000 семян, г	Масса зерна с 1м <sup>2</sup> ,г
1	<b>ООО «Рубин»</b> Алтайская 530 контроль	283	21,4	36,7	<b>216,5</b>
2	<b>ООО «Рубин»</b> Алтайская 530 гуминатрин	442	22,6	38,8	<b>242,2</b>
	<b>НСР</b> <sub>05</sub>	18,3	4,2		25,7
3	<b>ЗАО «Полиотдельское»</b> Новосибирская 29 контроль	336	17,3	32,3	176,8
4	<b>ЗАО «Полиотдельское»</b> Новосибирская 29 гуминатрин	353	16,0	35,4	176,9
	<b>НСР</b> <sub>05</sub>	26,2	3,7		17,0
5	<b>ЗАО «Ильинское»</b> контроль	485	16,0	31,9	163,1

6	ЗАО «Ильинское» гуминатрин	490	15,5	32,8	176,8
	НСР <sub>05</sub>	9,6	2,6		2,9

По данным таблицы видно, что **первый элемент структуры урожая – количество колосьев на 1 м<sup>2</sup>** не на одном из вариантов **не** соответствует оптимальному значению (500 шт.). На исследуемых полях наблюдалось изреживание посевов на 2,0 -56,6%.

Густота продуктивного стеблестоя на 70% определяет количество будущего урожая. Поэтому необходимо уделять особое внимание периоду его формирования - от начала прорастания семян до появления всходов.

Снижение числа растений (а следовательно и колосьев) на 1 м<sup>2</sup> может быть обусловлено низкой полевой всхожестью семян и изреживанием всходов. Кроме того, стресс-факторы (пониженные температуры почвы и воздуха весной, особенно возврат холодов в начале июня, низкая биологическая активность почвы, недостаток подвижных форм питательных веществ, дефицит влаги в почве) усугубляют рост и развитие зерновых культур. На фоне отрицательного влияния стресс-факторов в весенний период вредоносность болезней и вредителей усугубляет состояние всходов.

На контрольном варианте в ООО «Рубин» число колосьев находится на уровне «катастрофы» при обработке гуминатрином это значение повысилось на 36% и приблизилось к показателю «норма». В ЗАО «Политотдельское» число колосьев на 1 м<sup>2</sup> как в контрольном варианте так и при обработке растений гуминатрином соответствует параметрам «риска». Влияние гуминатрина на увеличение числа колосьев статистически не достоверно. Также статистически не достоверно и увеличение колосьев на вариантах в ЗАО «Ильинское».

**Опрыскивание посевов гуминатрином проводилось в фазу кущения и могло оптимизировать такие показатели как число зерен в колосе и массу 1000 семян.**



## Второй элемент структуры урожая – число зерен в колосе.

Подсчет числа зерен в колосьях яровой пшеницы показал, что на вариантах в ООО «Рубин» число зерен в колосе соответствует оптимальным параметрам (20 шт/колос). Это свидетельствует о том, что все необходимые технологические приемы в период формирования числа зерен в колосе были выполнены. При таком количестве зерен в колосе возможно получение урожайности на уровне 24-40 ц/га.

На вариантах в двух других хозяйствах второй элемент структуры урожая находится на уровне «риска». Не на одном из вариантов изменение числа зерен в колосе статистически не подтверждается. Положительного влияния на изменение числа зерен в колосе не установлено.

В период формирования числа зерен в колосе растения яровой пшеницы подвергаются нападению обширного комплекса листостеблевых вредных организмов (табл. 5). На первое место выходят сорняки, возбудители болезней и фитофаги. При их численности выше биологического (и экономического) порога вредоносности возможен критический период в формировании элементов структуры урожая. Сорняки могут полностью заглушить культурные посевы, вредители — уничтожить значительную часть надземной массы, а возбудители болезней — ингибировать ростовые процессы, вызывая гибель (некроз) надземных и подземных органов.

Таблица 5. Вредные организмы, нарушающие формирование числа зерен в колосе

Фаза	Элемент структуры урожая	Состав вредных организмов
Кущение – цветение	Число зерен в колосе, продуктивная кустистость	<b>1. Почвенные, или корнеклубневые:</b> возбудители фузариозно-гельминтоспориозных корневых гнилей, цистообразующая нематода, многолетние сорняки (обыкновенный и щетинистый бодяк, осот полевой, вьюнок полевой, пырей ползучий и др.) <b>2. Наземно-воздушные, или листостеблевые:</b> возбудители мучнистой росы, септориоза, бурой и стеблевой ржавчины, цикадки (шеститочечная, полосатая, темная), пьявицы (красногрудая, синяя), злаковая тля, клопы (хлебный, остроголовый, странствующий, полевой), пшеничный трипс, цветочный клещ, саранчовые (итальянский прус, сибирская

		кобылка), малолетние сорняки (овсюг, просо сорнополевое, щетинник, пикульник, гречиха татарская, марь белая, щирица обыкновенная и запрокинутая и др.) <b>3.Семенные и трансмиссивные инфекции:</b> пыльная и твердая головня, спорынья
--	--	--

В этот период фундаментальная роль принадлежит возделыванию устойчивых сортов, агротехническим приемам, обеспечивающим конкурентную способность растений и повышающим численность и активность энтомофагов и антагонистов, а также плодородию, влагообеспеченности и супрессивности почв.

Против особо опасных фитофагов типа лугового мотылька, саранчевых и др., а также возбудителей листо-стеблевых инфекций типа септориоза, ржавчины и др. при прогнозе развития их выше ЭПВ применяют локально в местах их первичной концентрации биологические и химические средства согласно Списка пестицидов, разрешенных к применению.

### **Третий элемент структуры урожая масса 1000 семян.**

Оптимальный вес массы 1000 семян составляет 36 грамм. В ООО «Рубин» этот показатель достигает значений нормы. На других полях по вариантам опыта масса 1000 семян варьирует от 31,9 до 35,4 грамм, что находится на уровне значений «риска».

По всем изучаемым вариантам в трех хозяйствах отмечено увеличение массы 1000 семян после применения гуминатрина на 2,8-9,5%. В среднем увеличение массы 1000 семян после применения гуминатрина составило 8,4%

При спелости семян их поражение вредными организмами вызывает значительные потери зерновой продукции, снижает ее качество. При использовании этих зерновок в качестве семенного материала происходит перезаражение почвы и растений на следующий год.

Таким образом, при выращивании яровой пшеницы в период прорастания семян критическую ситуацию создают преимущественно возбудители болезней, во время закладки числа зерен в колосе — сорняки, возбудители болезней и фитофаги, и при формировании зерна возбудители болезней и фитофаги.

Анализ элементов структуры урожая яровой пшеницы позволил определить биологическую урожайность (табл. 6).

Таблица 6. Биологическая урожайность яровой пшеницы под влияние обработок посевов гуминатрином 1,0 л/га

№	Вариант	Биологическая урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
1	ООО «Рубин» Алтайская 530 контроль	21,6	-
2	ООО «Рубин» Алтайская 530 гуминатрин	25,2	2,6
НСР <sub>05</sub>		6,2	
3	ЗАО «Полиотдельское» Новосибирская 29 контроль	17,6	-
4	ЗАО «Полиотдельское» Новосибирская 29 гуминатрин	18,7	1,1
НСР <sub>05</sub>		17,0	
5	ЗАО «Ильинское» контроль	16,1	-
6	ЗАО «Ильинское» гуминатрин	17,6	1,3
НСР <sub>05</sub>		2,9	

Биологическая урожайность по всем обследуемым полям была на уровне «риска». Максимальная урожайность была получена в ООО «Рубин». Прибавка урожайности после применения гуминатрина в ООО «Рубин» составила 16,6%. Статистический анализ не подтвердил достоверности прибавки урожая после обработки посевов универсальным комплексным удобрением этих в ЗАО «Полиотдельское» и в ЗАО «Ильинское». В ЗАО

«Ильинское» прибавка составила 9,3%. В среднем, по трем хозяйствам прибавка урожайности составила 10,7% или 1,7 ц/га.

### **Заключение**

Изучение влияния универсального комплексного удобрения гуминатрин 1,0 л/га на формирование элементов структуры урожая и биологическую урожайность показало:

- 1) Влияние гуминатрина на увеличение числа колосьев статистически не достоверно на вариантах в ЗАО «Ильинское» и ЗАО «Политотдельское». В ООО «Рубин» увеличение колосьев на 1 м<sup>2</sup> после обработки посевов гуминатрином составило 36%;
- 2) Положительного влияния на изменение числа зерен в колосе под влиянием препарата гуминатрин не установлено;
- 3) По всем изучаемым вариантам в трех хозяйствах отмечено увеличение массы 1000 семян после применения гуминатрина на 2,8-9,5%. В среднем увеличение массы 1000 семян после применения гуминатрина составило 6%
- 4) Прибавка урожая после применения гуминатрина в ООО «Рубин» составила 16,6%. В среднем, по трем хозяйствам прибавка урожайности составила 10,7% или 1,7 ц/га

Исполнители:

Канд. с.-х. наук

А.А. Кириченко

Специалист – фитопатолог

О.А. Казакова