

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра физиологии и биохимии растений

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе,
д.б.н., профессор
_____ Федулов Ю.П.
«_____» _____ 2012 г.

ОТЧЕТ

Проведение НИР на тему:

«Испытание стандартных и новых модификаций препарата Лигногумат на озимой пшенице»

Руководитель: доцент кафедры
физиологии и биохимии растений,
к.-с.-х.н.

А.Я. Барчукова

Краснодар, 2012

1.Наименование учреждения, проводящего испытания и его адрес: Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет». 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, корпус факультета защиты растений, кафедра физиологии и биохимии растений. Раб. тел. 8(861) 221-58-51.

2.Регулятор роста: Лигногумат – высокоэффективное и технологичное гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Лигногумат обладает широким спектром действия на растения. Его свойства проявляются на всех основных сельскохозяйственных культурах и действие его направлено на:

- повышение полевой всхожести семян, усиление подавления патогенов, повышение иммунитета растений;
- повышение морозо- и засухоустойчивости растений, снижение стресса при комплексных химических обработках;
- стимуляцию роста и развития растений, процесса фотосинтеза;
- увеличение урожайности сельскохозяйственных культур (на 10-25 % - в зависимости от культуры и агротехники);
- повышение качества сельскохозяйственной продукции (клейковины у пшеницы в среднем на 2-2,5 %, сахаристости у сахарной свеклы, витамина С в овощах, сахара в винограде и плодовых культурах);
- повышение эффективности применения минеральных удобрений (повышается коэффициент использования азота и фосфора растением, возможно снижение норм их внесения на 20-30 %).

3.Цель испытания: установление биологической эффективности препарата на культуре озимой пшенице.

4.Объект исследования: озимая пшеница сорта Верта.

5.Почвенно-климатические условия.

ПОЧВА – выщелоченный чернозем, который характеризуется невысоким содержанием гумуса в верхних горизонтах (3,5-4,5 %) и глубоким проникновением его вниз до 180 см, что обуславливает большие запасы гумуса и высокое плодородие. Во фракционном составе гумус чернозема выщелоченного представлен гуминовыми кислотами, которые преобладают над фульвокислотами. В пахотном слое ГК:ФК=1,75, тип гумуса – гуматный. Гуминовые кислоты составляют 34-45 % от общего гумуса, фульвокислоты – около 20 %, нерастворимого остатка (гумина) – 35-50 %.

КЛИМАТ – район закладки опытов относится к IV зоне умеренно-влажной с коэффициентом увлажнения 0,3-0,4, за год выпадает 600-700 мм осадков. Зима умеренно-мягкая со средней температурой января – минус 3,5-1,5°C. Минимальные температуры могут достигать минус 36-30°C. Снег в 60-90 % неустойчив.

Таблица 1 – Погодные условия 2011-2012 гг.

Месяц	Температура воздуха, °С		Количество осадков, мм		Относительная влажность воздуха, %	
	средняя многолетняя	в период вегетации	среднее многолетнее	в период вегетации	средняя многолетняя	в период вегетации
2011 г.						
Октябрь	11,6	11,7	52	76	68	76
Ноябрь	5,1	1,4	59	32	76	79
Декабрь	0,4	5,7	66	43	82	78
2012 г.						
Январь	-1,8	-0,2	50	52	84	78
Февраль	-0,9	-3,6	50	20	81	79
Март	4,2	3,1	48	50	77	65
Апрель	10,9	16,5	48	41	69	55
Май	16,8	21,4	57	11	67	63
Июнь	20,4	24,7	67	15	66	57

Выполнено по заказу ООО «Гумат»

Вся информация предоставлена на сайте <http://rushumate.ru>

Погодные условия вегетационного периода озимой пшеницы в 2011-2012 гг. значительно отличались от средних многолетних. Проливные дожди в сентябре-октябре 2011 г. сдвинули сроки сева на ноябрь. Однако, более низкие положительные температуры (1,4°C, против 5,1°C – средние многолетние) задержали появление всходов и активное развитие озимых с осени. Поэтому озимые ушли в зиму в фазе 3-х листьев. В зимний период температура опускалась до минус 22-27°C, а отсутствие снежного покрова вызвало гибель растений и изреженность посевов. Переход через плюс 5°C (среднесуточная температура) наступил во второй половине апреля. Причем, разница ночной и дневной температуры была резкой (ночью – 0 – минус 4°C), днем – до плюс 20-25°C) и отрицательно сказалась на росте и развитии. И последнее усугубилось наступившей засухой во второй половине мая – июне. Температуры возросли до плюс 35-40°C и держались длительное время.

Такие экстремальные погодно-климатические условия не наблюдались в Краснодарском крае последние 50 лет. В целом, погодные условия для роста и развития озимой пшеницы были неблагоприятны.

6. Схема опыта и методика исследований.

Схема опыта:

Контроль – без обработки;

ЛГ «Б» обработка семян (500 мл/т, 10 л/т) + обработка растений совместно с гербицидом (250 мл/га, 300 л/га);

ЛГ «Б Супер С» обработка семян (500 мл/т, 10 л/т);

ЛГ «Б Супер С» – обработка семян (500 мл/т, 10 л/т) + ЛГ «Б Супер Л» – обработка растений совместно с гербицидом (250 мл/га, 300 л/га);

ЛГ «Б БИО» – обработка семян (500 мл/т, 10 л/т) + обработка растений совместно с гербицидом (250 мл/га, 300 л/га);

ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян (500 мл/т, 10 л/т) + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений совместно с гербицидом (250 мл/га, 300 л/га);

ЛГ «А» – обработка семян (100 г/т, 10 л/т);

ЛГ «А» – обработка семян (100 г/т, 10 л/т) + обработка растений совместно с гербицидом (50 г/га, 300 л/га);

ЛГ «АМ» – обработка семян (100 г/т, 10 л/т) + обработка растений совместно с гербицидом (50 г/га, 300 л/га);

ЛГ «А Супер С» – обработка семян (100 г/т, 10 л/т);

ЛГ «А Супер С» – обработка семян (100 г/т, 10 л/т) + ЛГ «А Супер Л» – обработка растений совместно с гербицидом (50 г/га, 300 л/га).

Учетная площадь делянок – 20 м², повторность – четырехкратная.

7. Результаты исследований и их обсуждение.

Обработка семян озимой пшеницы перед посевом и вегетирующих растений лигногуматом оказала существенное влияние на рост растений и интенсивность основных физиологических процессов – фотосинтез и дыхание. При этом активность воздействия испытуемого препарата на рассматриваемые процессы в значительной степени зависела от его модификаций.

Таблица 2 – Влияние обработки семян и растений Лигногуматом на показатели роста растений озимой пшеницы

Вариант	Высота растения, см	Масса надземных органов, г	
		сырая	сухая
Контроль	56,2	8,12	2,54
ЛГ «Б» – обработка семян + обработка растений	60,2	11,07	3,24
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян	62,2	11,39	3,42
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян + ЛГ «Б Супер Л» - обработка растений	63,9	11,71	3,49
ЛГ «Б БИО» – обработка семян + обработка растений	62,8	10,24	3,15
ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений	64,5	10,96	3,33
ЛГ «А» – обработка семян	58,6	10,14	3,09
ЛГ «А» – обработка семян + обработка растений	59,8	10,72	3,18
ЛГ «АМ» – обработка семян + обработка растений	61,6	10,35	3,11
ЛГ «А Супер С» – обработка семян	62,9	11,25	3,32

Выполнено по заказу ООО «Гумат»

Вся информация предоставлена на сайте <http://rushumate.ru>

ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» - обработка растений	64,1	11,58	3,42
НСР ₀₅	2,1		

Из представленных в таблице 2 данных видно, что обработка семян и растений Лигногуматом в сочетании с другими препаратами стимулировала рост растений озимой пшеницы в высоту (60,2-64,5 см, в контроле – 56,2 см, НСР⁰⁵ – 2,1 см). Причем более высокие приросты высоты растений отмечены в вариантах с применением модифицированных марок Лигногумата (6,0-8,3 см), нежели стандартные марки Лигногумата (2,4-4,0 см). Максимальная высота растений отмечена в вариантах с обработкой семян и растений озимой пшеницы сухими и жидкими Лигногуматами модифицированных марок серии «Супер» (ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» – обработка растений – 64,1 см) и в варианте с обработкой Лигногуматами модифицированных марок серии «Супер» с биопрепаратом (ЛГ «А Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «А Супер БИО» – обработка растений – 64,5 см).

Что же касается препаративной формы испытуемого препарата (ЛГ «А» - порошкообразный продукт, ЛГ «Б» – 20 % водный раствор), то существенной разницы в значениях рассматриваемого показателя не отмечено (ЛГ «А Супер С» – обработка семян – 62,9 см, ЛГ «Б Супер С» – обработка семян – 62,2 см). Такая равноценность действия разных форм препарата связана с тем, что сухие модификации Лигногумата достаточно легко и без остатка растворяются даже в холодной воде. Лигногумат, применяемый в смеси с удобрениями, вследствие защиты биопрепаратами и регуляторами роста, усиливает их действие.

Следует отметить, что растения контрольного и опытных вариантов отличались значительной низкорослостью (56,2-64,5 см, согласно характеристике сорта – 90-100 см). Это связано с действием на растения температурного и водного стресса.

При этом следует отметить, что действие испытуемых модификаций Лигногумата проявилось и в экстремальных условиях произрастания озимой пшеницы в 2011-2012 гг. Высота растений в опытных вариантах возросла на 4,3-14,8 % по отношению к растениям контрольного варианта.

В нарастании биомассы и сухой массы надземными органами растений озимой пшеницы отмечена подобная закономерность. Максимальный прирост сырой и сухой массы надземными органами отмечен в вариантах с обработкой семян и растений Лигногуматами модифицированных марок серии «Супер С» и «Супер Л» (при применении водного раствора – на 44,2 и 37,4 %, порошкообразного продукта – на 42,6 и 34,6 % соответственно).

Нарастание массы надземных органов обусловлено увеличением высоты растения и листовой поверхности. При этом темпы ее роста в значительной степени зависят как от генотипа, так и от применения средств химизации. Применение в технологии возделывания озимой пшеницы Лигногуматов способствует увеличению размеров ассимиляционного аппарата.

Таблица 3 – Влияние Лигногумата на формирование листового аппарата

Вариант	Число листьев, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см	Площадь листьев, см ²
Контроль	3,7	22,0	1,17	63,8
ЛГ «Б» – обработка семян + обработка растений	4,1	23,0	1,20	75,8
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян	4,5	24,2	1,24	90,5
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян + ЛГ «Б Супер Л» - обработка растений	5,2	25,3	1,28	112,8
ЛГ «Б БИО» – обработка семян + обработка растений	4,1	25,0	1,18	81,0
ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений	4,7	28,3	1,21	107,8
ЛГ «А» – обработка семян	3,9	22,3	1,20	69,9
ЛГ «А» – обработка семян + обработка растений	4,0	22,8	1,31	79,0
ЛГ «АМ» – обработка семян + обработка растений	4,1	23,8	1,23	80,4
ЛГ «А Супер С» – обработка семян	4,4	24,6	1,30	94,3
ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» - обработка растений	4,8	26,0	1,31	109,5
НСР ₀₅	0,2	0,9	0,04	3,1

Данные таблицы 3 указывают на тот факт, что во всех опытных вариантах формировалась большая, чем в контроле, листовая поверхность (75,8-112,8 см², в контроле – 63,8 см²). Это обусловлено повышением жизнеспособности листьев и увеличением продолжительности их жизни при применении испытуемых препаратов.

Выполнено по заказу ООО «Гумат»

Вся информация предоставлена на сайте <http://rushumate.ru>

Важно отметить, что в условиях климатического стресса (заморозки, малоснежная зима, засуха, избыточные дожди) применение Лигногумата в различных модификациях способствовало формированию более мощных растений, эффективно развивающихся даже в неблагоприятных условиях.

Таблица 4 – Влияние Лигногумата на активность физиологических процессов

Вариант	Интенсивность дыхания листьев, мкл O ₂ /г час	Продуктивность работы листьев, г/дм ²	Содержание в листьях пигментов, мг/г сыр. в-ва	
			хлорофилл а+b	каротин
Контроль	1,84	3,98	7,77	2,29
ЛГ «Б» – обработка семян + обработка растений	1,63	4,27	8,21	2,40
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян	1,54	3,78	8,61	2,72
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян + ЛГ-Б «Супер Л» - обработка растений	1,47	3,09	9,18	3,01
ЛГ «Б БИО» – обработка семян + обработка растений	1,76	3,89	8,46	2,63
ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений	1,64	3,09	8,95	2,90
ЛГ «А» – обработка семян	1,66	4,42	8,24	2,43
ЛГ «А» – обработка семян + обработка растений	1,59	4,03	8,38	2,50
ЛГ «АМ» – обработка семян + обработка растений	1,62	3,87	8,79	2,83
ЛГ «А Супер С» – обработка семян	1,58	3,52	8,99	2,97
ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» - обработка растений	1,50	3,12	9,17	3,04

Дыхание занимает исключительное положение среди физиологических процессов, осуществляемых растением. Дыхание, как процесс, связанный с различными сторонами жизнедеятельности растений зависит от многих факторов внешней среды. Стрессовые условия, подавляя общую метаболическую активность и рост, могут усиливать дыхание для целей репарации повреждения, синтеза специфических метаболитов, выполняющих защитные функции.

Необходимо отметить, что полученные нами данные согласуются с вышесказанным. Максимальное значение интенсивности дыхания листьев (1,84 мкл O₂/г.час) отмечено у растений контрольного варианта. В опытных вариантах, по мере защищенности растений от стрессов, значения этого показателя снижались (1,47-1,76 мкл O₂/г.час) и более низкие значения (1,47 и 1,50 мкл O₂/г.час) получены в вариантах с проявлением самой высокой устойчивости к климатическим стрессам – с обработкой семян и растений с применением сухих и жидких модифицированных Лигногуматов серии «Супер».

В указанных вариантах значения продуктивности работы листьев были минимальными по сравнению с другими вариантами (3,09 и 3,12 г/дм²), что сопряжено с перераспределением ассимилятов в сторону формирования его хозяйственно-ценной части – зерна.

Наиболее важным показателем, обеспечивающим уровень поглощающей способности ассимиляционного аппарата посева, является содержание в нем хлорофилла. Приведенные в таблице 4 данные указывают на тот факт, что обработка семян и растений испытуемым препаратом в разной модификации усиливает синтез пигментов (хлорофилл а+b – 8,21-9,18 мг/г сыр. в-ва, каротин – 2,40-3,04; в контроле – 7,77 и 2,29 мг/г сыр. в-ва соответственно). Максимальные значения рассматриваемого показателя отмечены в вариантах с применением сухих и жидких модифицированных Лигногуматов серии «Супер»

Установлено (Головки Т.Г., 1988; Зеленский М.И., 1986; Лархер В., 1978), что в условиях климатического стресса температура может оказывать влияние на соотношение фотосинтеза и дыхания и неблагоприятный баланс углерода, который складывается под действием повышенной температуры у растений, может служить причиной раннего окончания их вегетации. Обработка же семян и растений Лигногуматом, повышая устойчивость растений к температурному стрессу, очевидно, стабилизирует этот баланс, тем самым, повышая выживаемость растений в этих экстремальных условиях.

Данные таблицы 5 указывают на то, что применение в технологии возделывания озимой пшеницы Лигногумата способствует более высокой сохранности растений. Так, если в контрольном варианте процент выживаемости растений составил 69,3 %, то в опытных вариантах – 72,2-80,9 %. При этом, процент гибели растений существенно снижался в зависимости от модификации испытуемого препарата. Мини-

Выполнено по заказу ООО «Гумат»

Вся информация предоставлена на сайте <http://rushumate.ru>

мальный процент гибели растений (19,1 и 20,2 %, в контроле – 30,7 %) отмечен при обработке семян и растений с применением сухих и жидких модифицированных Лигногуматов серии «Супер» и «Супер БИО».

Выжившие растения отличались большой жизнеспособностью, что положительно сказалось на формировании элементов структуры урожая.

Таблица 5 – Влияние Лигногумата на густоту стояния растений и их выживаемость

Вариант	Густота стояния растений, шт./м ²		Выживаемость растений, %
	по всходам	перед уборкой	
Контроль	225	156	69,3
ЛГ «Б» – обработка семян + обработка растений	230	172	74,8
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян	239	189	79,0
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян + ЛГ «Б Супер Л» - обработка растений	245	198	80,9
ЛГ «Б БИО» – обработка семян + обработка растений	233	178	76,5
ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений	235	186	79,2
ЛГ «А» – обработка семян	234	169	72,2
ЛГ «А» – обработка семян + обработка растений	239	175	73,6
ЛГ «АМ» – обработка семян + обработка растений	237	178	75,2
ЛГ «А Супер С» – обработка семян	238	184	77,2
ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» - обработка растений	241	192	79,8
НСР ₀₅	8,2	6,2	

Таблица 6 – Влияние Лигногумата на формирование структурных элементов зерна

Вариант	Кустистость, шт. стеблей		Длина колоса, см	Озерненность, шт.	Масса, г/растение		Уборочный индекс
	общая	продуктивная			зерна	солом	
Контроль	2,5	1,5	9,2	35	1,63	2,00	0,84
ЛГ «Б» – обработка семян + обработка растений	3,0	1,7	10,1	39	1,82	2,07	0,88
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян	3,9	2,3	10,9	44	2,09	2,22	0,94
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян + ЛГ «Б Супер Л» - обработка растений	4,5	2,5	11,5	45	2,17	2,01	1,08
ЛГ «Б БИО» – обработка семян + обработка растений	3,4	2,0	9,9	40	1,89	2,10	0,90
ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений	4,3	2,4	11,3	43	2,00	2,06	0,97
ЛГ «А» – обработка семян	2,8	1,6	10,0	38	1,78	2,05	0,87
ЛГ «А» – обработка семян + обработка растений	3,0	1,8	10,2	39	1,83	2,06	0,89
ЛГ «АМ» – обработка семян + обработка растений	2,9	1,7	10,1	40	1,90	2,21	0,86
ЛГ «А Супер С» – обработка семян	4,0	2,2	11,0	43	2,10	2,21	0,95
ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» - обработка растений	4,5	2,5	11,5	44	2,15	1,95	1,10
НСР ₀₅	0,1	0,1	0,4	1,4	0,07	0,07	

Представленные в таблице 6 данные указывают на тот факт, что обработка семян и растений озимой пшеницы усиливает процесс побегообразования (общая кустистость – 2,8-4,5 шт., продуктивная – 1,6-2,5 шт., в контроле – 2,5 и 1,5 шт. соответственно), формирования больших по длине (9,9-11,5 см, в контроле – 9,2 см) и озерненности (38-45 шт., в контроле – 35 шт.) колосков. Вследствие этого масса зерна с растения в опытных вариантах существенно превысила таковую контрольного варианта (1,78-2,17 г, в контроле – 1,63 г).

Выполнено по заказу ООО «Гумат»

Вся информация предоставлена на сайте <http://rushumate.ru>

Наиболее высокие значения рассматриваемых показателей отмечены в вариантах с обработкой семян и растений препаратом Лигногумат (в порошкообразной форме и водном растворе) модифицированных Лигногуматов серии «Супер». Причем разница в значениях показателей при использовании разных форм испытуемого препарата была незначительной, что дает возможность применять равнозначно любую из этих форм.

Усиление ростовых и формообразовательных процессов при применении Лигногумата способствовало повышению урожайности.

Таблица 7 – Влияние Лигногумата на урожайность озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
Контроль	36,0	-	-
ЛГ «Б» – обработка семян + обработка растений	38,2	2,2	6,1
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян	38,9	2,9	8,1
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян + ЛГ «Б Супер Л» - обработка растений	40,6	4,6	12,8
ЛГ «Б БИО» – обработка семян + обработка растений	38,3	2,3	6,4
ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений	39,2	3,2	8,9
ЛГ «А» – обработка семян	38,0	2,0	5,6
ЛГ «А» – обработка семян + обработка растений	38,4	2,4	6,7
ЛГ «АМ» – обработка семян + обработка растений	38,7	2,7	7,5
ЛГ «А Супер С» – обработка семян	39,0	3,0	8,3
ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» - обработка растений	40,5	4,5	12,5
НСР ₀₅	1,5		

Установлено также, что обработка семян и растений (раздельно и совместно) Лигногуматом в различной модификации улучшает качество зерна озимой пшеницы. При этом следует отметить, что степень воздействия испытуемого препарата на качество зерна зависит от состава модификации (содержания композиций, биопрепаратов, микроэлементов).

Таблица 8 – Влияние Лигногумата на качество зерна озимой пшеницы

Вариант	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Клейковина	
				содержание, %	ИДК
Контроль	722,6	44,6	79,5	22,5	105
ЛГ «Б» – обработка семян + обработка растений	735,2	45,8	84,0	24,0	82
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян	749,8	47,1	86,0	24,5	78
ЛГ «Б Супер С» – обработка семян + ЛГ «Б Супер Л» - обработка растений	754,1	47,9	86,5	26,5	75
ЛГ «Б БИО» – обработка семян + обработка растений	730,3	46,6	85,0	23,5	81
ЛГ «Б Супер БИО» – обработка семян + ЛГ «Б Супер БИО» – обработка растений	750,0	47,8	85,5	25,0	80
ЛГ «А» – обработка семян	728,9	46,0	82,5	23,0	85
ЛГ «А» – обработка семян + обработка растений	736,3	45,7	83,5	24,0	80
ЛГ «АМ» – обработка семян + обработка растений	732,9	46,7	84,5	24,5	77
ЛГ «А Супер С» – обработка семян	749,2	47,7	85,0	25,5	75
ЛГ «А Супер С» – обработка семян + ЛГ «А Супер Л» - обработка растений	755,6	48,0	87,0	26,0	73
НСР ₀₅	25,8	1,6			

Из данных таблицы 8 видно, что зерно высокого качества формировалось в вариантах с обработкой семян и растений модификациями Лигногумата марок «Б Супер С» + «Б Супер Л» и марок «А Супер С» + «А Супер Л» соответственно. Зерно указанных вариантов отличалось высокой стекловидной консистенцией (85-87 %, в контроле – 79,5 %), крупностью и выполненностью (натура – 749,2-755,6 г/л, в контроле – 722,6 г; масса 1000 зерен – 47,1-48,0 г, в контроле – 44,65 г), высоким содержанием клейковины (24,5-26,5 %, в контроле – 22,5 %) хорошего качества (ИДК – 73-78, в контроле – 105). Повышение содержания клейковины при обработках сухими и жидкими модификациями серии «Супер», очевидно, связано с

Выполнено по заказу ООО «Гумат»

Вся информация предоставлена на сайте <http://rushumate.ru>

механизмом действия компонентов в составе модифицированных марок Лигногуматов, которые усиливают усвоение азотных удобрений и азотный метаболизм растений. (Костин В.И., Ткачук О.А., 2006).

8.3. Заключение.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что путем воздействия различными марками Лигногумата на растения озимой пшеницы (обработка семян и растений) можно эффективно регулировать рост и развитие растений, усиливать накопление сухого вещества надземными органами и синтез пигментов в листьях, повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды и, как следствие, улучшать урожайность и качество зерна.

Из серии испытуемых модификаций Лигногумата на всех этапах развития растений наиболее эффективными оказались марки новых модификаций Лигногумата Марок «Б Супер С» и «Б Супер Л» (20 % водный раствор), а также марок «А Супер С» и «А Супер Л» (порошкообразный продукт). Причем разница в значениях показателей при использовании сухих и жидких форм испытуемого препарата была незначительной, что дает возможность применять равнозначно любые из этих форм.