

**ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
НА ОБРАБОТКУ ПРЕПАРАТАМИ
ЛИНИИ «B-PLUS» ПРК «БЕЛЫЙ ЖЕМЧУГ»**

Гордеева Елена Анатольевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Шестакова Нина Адамовна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина

город Нур-Султан

Сакан Руслан Габитулы

магистрант Казахского агротехнического университета

им. С.Сейфуллина, город Нур-Султан

Аннотация. Практика использования производителями веществ, которые стимулируют рост и развитие растений, увеличивают устойчивость их к внешним воздействиям, а как следствие увеличивают урожайность и качество зерна, стало общепринятой практикой технологии возделывания полевых культур. Большое разнообразие их выпуска требует тщательного изучения и детализации применения в сельскохозяйственной практике. В процессе изучения сорта яровой мягкой пшеницы после обработки изучаемыми органо-минеральными смесями (ОМС) линии «B-plus» ПРК «Белый Жемчуг» увеличивает вегетативную массу и продуктивность, улучшают технологические качества зерна. В статье представлены данные обработки семян и растений ОМС на формирование урожайности сортов яровой мягкой пшеницы Астана и Карагандинская 30. Исследованиями установлено, что сортовая реакция мягкой пшеницы показала разную отзывчивость на обработки препаратами. Так получена урожайность зерна от применения линии «B-plus» ПРК «Белый Жемчуг» — сорта Астана 27,87 ц/га, сорта Карагандинская 30 - 32,16 ц/га (прибавка +6,3; 8,75 ц/га в

сравнении с контролем) при повышении количества клейковины на 0,1-2,2% и ее качества.

Ключевые слова: яровая пшеница, органо-минеральные смеси, некорневые подкормки, урожайность, клейковина.

Abstract. The practice of manufacturers using substances that stimulate the growth and development of plants, increase their resistance to external influences, and as a result increase the yield and quality of grain, has become a common practice in field cultivation technology. A wide variety of their production requires careful study and detailed application in agricultural practice. In the process of studying the variety of spring soft wheat after treatment with the studied organo-mineral mixtures (OMM) of the B-plus line, PRK «White Pearl» increases the vegetative mass and productivity, and improves the technological qualities of grain. The article presents data on the processing of seeds and plants of OMM on the formation of the yield of varieties of spring soft wheat Astana and Karaganda 30. Studies have shown that the varietal reaction of soft wheat showed different responsiveness to treatment with drugs. Thus, grain yield was obtained from the use of the B-plus line of PRK «White Pearl» - Astana varieties 27.87 c/ ha, Karaganda varieties 30 - 32.16 c / ha (increase + 6.3; 8.75 c / ha in comparison with the control) with an increase in the amount of gluten by 0.1-2.2% and its quality.

Keywords: spring wheat, organic-mineral mixtures, foliar top dressing, productivity, gluten.

Ограниченные способности культурных растений регулировать свою внутреннюю среду обуславливают необычайно высокую их зависимость от почвенно-климатических и погодных условий. Для каждой сельскохозяйственной культуры характерна своя строго определенная зависимость величины и качества урожая от пространственного и временного градиента температур, влажности, освещения, содержания элементов минерального питания и их сочетания. Поэтому изменение урожайности по годам для

большинства сельскохозяйственных культур в настоящее время на 60–80 % зависит от нерегулируемых факторов внешней среды [6, с.3]

В последние годы особенно важным становится освоение агротехнических приемов, обеспечивающих формирование урожая независимо от колебаний погодных условий, с низкими затратами труда и финансов. В связи с этим, одним из важных компонентов современных технологий производства продукции растениеводства являются приемы с использованием регуляторов роста. Это природные и синтетические органические соединения, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ растений, приводя к заметным изменениям роста и развития [3, с.8]

Агропрепараты играют большую роль в увеличении адаптивных способностей растений, активизации их жизненного потенциала, повышении устойчивости к различным неблагоприятным факторам среды. Это обусловлено активным поиском новых, более эффективных, путей и методов повышения продуктивности аграрного сектора экономики, прежде всего, за счет малозатратных технологий [7, с.3]

Регулирование роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ позволяет оказывать направленное влияние на отдельные этапы онтогенеза с целью мобилизации генетических возможностей растительного организма и, в конечном итоге, повышать продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур [1, с. 29;]

В результате производственных испытаний наибольшую эффективность показала адаптивная технология по оптимизации питания, направленная на управление стрессом растений в период вегетации, на накопление продуктов фотосинтеза и принудительное перемещение их из листового аппарата в места хранения (зерновку). Данная технология позволяет снижать негативное влияние стрессовых факторов на растения, стабилизировать гормональный баланс и повышать иммунный статус растений. Уникальность адаптивной технологии питания растений заключается в том, что она учитывает почвенно-климатические условия конкретного хо-

зайства и особенности погодных изменений каждого года. При необходимости корректировка базовых схем некорневых обработок производится по результатам экспресс-диагностики [5, с. 9]

Исходя из представленных материалов, исследования, направленные на изучение влияния обработки препаратами линии «B-plus» ПРК «Белый Жемчуг» являются весьма актуальными.

Методика исследований. Исследования по изучению влияния обработки препаратами линии «B-plus» ПРК «Белый Жемчуг» (органо-минеральные смеси - ОМС) и реакции сортов на них проводились в стационарном опыте на базе ТОО «Северо-Казахстанская СХОС» (СК СХОС) в период с мая по сентябрь 2019 года. Почвы участка – чернозем обыкновенный, среднегумусный. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 3,6%, рН–7,2, гидролитическая кислотность – 1,3 МГЭКВ на 100 г почвы.

Предусматривалась следующая схема опыта с соответствующим применением ОМС:

Таблица 1. Схема опыта

Сорт	Вариант	ОМС и норма расхода	Фаза применения
Астана	контроль	Без обработки	-
	Линия «B-plus» ПРК «Белый Жемчуг»	ПРК «БЖКоричневый», 3,0 л/т	предпосевная обработка семян пшеницы
Ка-раган-динская 30	Линия «B-plus» ПРК «Белый Жемчуг»	ПРК «БЖ Антфриз», 1,0 л/га	всходы
		ПРК «БЖУниверсальный», 1,0 л/га	кущения
		ПРК «БЖЖелтый»+ ПРК «БЖТермоцит», 1,0 л/га	колошение

Для обработки семян и растений в качестве питательных комплексов были использованы натуральные препараты Пенергетик Р-К(ПРК) линии "B-plus" (ООО "Группа Компаний АгроПлюс"): для обработки семян ис-

пользовали ПРК «Белый Жемчуг Коричневый» (БЖК), в течение вегетации внекорневой подкормкой вносили ПРК «Белый Жемчуг Антифриз» (БЖ Антифриз), ПРК «Белый Жемчуг Универсальный» (БЖУ), ПРК «Белый Жемчуг Желтый» (БЖЖ), ПРК «Белый Жемчуг Термоцит» (БЖТ). Это жидкие органо-минеральные смеси (ОМС) длительного действия, с содержанием монтмориллонитов (вулканического пепла органо-минерального происхождения докембрийского периода, с содержанием более 80 макро- и микроэлементов в идеальном соотношении) и натуральных растительных экстрактов [5, с. 5]

Повторность в опытах 2 кратная, площадь делянки 0,5 га. Посев проводился по паровому предшественнику, с нормой высева семян 3,5 млн.в.с. на га. Технология возделывания общепринятая для зоны Северного Казахстана, срок посева 23 мая.

На посевах в период вегетации проводили следующие наблюдения учета и анализы:

1. В фазу полных всходов вели учет густоты стояния растений по «Методике проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений» (2011), на пробных площадках 0,25 м² по диагонали делянки в 4-й повторности.

2. В период кушение - выход в трубку, выход в трубку-колошение проводилось определение содержания азота в листьях при помощи аппарата N-тестер (не менее 30 отдельных измерений анализатором по диагонали делянки), а также содержания сухого вещества при помощи рефрактометра Atago в 2 кратной повторности (из 10 растений отобранных по диагонали делянки).

3. Определение структурных элементов урожая проводилось в фазе созревания по пробным снопам, отобранным с постоянных площадок. Определялась фактическая густота стеблестоя при созревании (число растений в снопе, шт.) и количество продуктивных стеблей, количество ко-

лосков на растении, шт; количество семян с одного растения, шт; масса семян с одного растения, г; масса 1000 семян, г, масса зерна с 1 м².

4. Уборка проведена прямым комбайнированием при влажности семян 15-16% на учетной площади поля при помощи комбайна САМПО. При учете урожая его приводили к 14 % влажности и 100 % чистоте.

Результаты исследований. Рост и развитие растений напрямую зависит от факторов внешней среды, поэтому в сложившихся погодных условиях 2019 года, когда после посева наблюдались низкие среднесуточные температуры (8-9⁰С), появления всходов задерживалось. По вариантам всходы взошли одновременно 4 июля. Продолжительность периода посев – всходы составила 12 дней. Оптимальным показателем среднесуточных температур для фазы всходы является температура 16-18⁰С, для фазы кущения необходимы более низкие температуры 10-12⁰С. По метеоданным «СК СХОС» сумма температур за период посев-всходы по сорту Астана составила 167,3⁰С (при среднесуточных 15,2⁰С), всходы-кущение - 204,4⁰С (15,3⁰С) на контроле и 167,8⁰С (15,7⁰С) на варианте обработки ОМС соответственно. При обработке растений препаратом «БЖ Антифриз» при образовании 3 листа, обеспечивается повышение устойчивости к пониженным температурам, поэтому кущение наступило на 2 дня быстрее, чем на контроле (таблица 2).

Таблица 2 -Даты наступления фенологических фаз

Вариант	Сорт	Даты наступления фаз				Длина вегетационного периода, сут
		всходы	кущение	колошение	созревание	
Контроль	Астана	4.06	17.06	16.07	2.09	90
Линия «В-plus»ПРК «Белый Жем-чуг»		4.06	15.06	18.07	2.09	90
Контроль	Ка-раган-динская 30	4.06	17.06	16.07	3.09	91
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		4.06	15.06	18.07	3.09	91

Фаза колошения на контрольном варианте наступила 16 июля, тогда как на вариантах с применением ОМС она наступила на 2 дня позднее, вследствие более интенсивного развития биомассы. Период колошения-созревание на контроле занял 48-49 дней (по сортам), в вариантах с применением препаратов линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг» – 46-47 дней. Применение препарата ПРК «БЖЖелтый»(для сеникации) проводилось с целью усиления оттока пластических веществ из листьев в колос и ПРК «БЖТермоцит» для повышения устойчивости к повышенным температурам, что привело к сокращению сроков созревания на 2 дня. Общая продолжительность вегетации по вариантам применения ОМС составила 90-91 дней, что уравнивает с продолжительностью вегетации растений на контроле(таблица 2).

Обработка семян ОМС ПРК «Белый Жемчуг Коричневый» положительно повлияла на полевую всхожесть, а внекорневые подкормки растений по фазам вегетации выживаемость растений. По сравнению с контролем полевая всхожесть сортов пшеницы была выше на варианте применения ОМС на 8,6-4,6% согласно сортовой отзывчивости. Так, густота стояния растений составила в контрольном варианте сорта Астана 243, при обработке препаратом ПРК «БЖ Коричневый» – 273 растений на м², а показатель выживаемости вырос до 78,4 % или на +1,9% соответственно. Аналогическая закономерность по сорту Карагандинская 30 (таблица 3).

Фотосинтетический аппарат растений реагирует на стрессы и изменения внешних условий (условия освещения, температура, влажность, изменения газового состава атмосферы, действие агроприемов). Антистрессанты, воздействующие на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, позволяют более эффективно использовать все, что запланировано генотипом растений, т.е. в большей степени реализовывать свой биологический потенциал [7, с.10].

Таблица 3 - Формирование густоты стояния растений сортов при применении ОМС

Вариант	Сорт	Число растений шт/м ²		Полевая всхожесть, %	Отклонение от контроля, %, +/-	Выживаемость растений %	Отклонение от контроля, %, +/-
		по всходам	перед уборкой				
Контроль	Астана	243	186	69,4	-	76,5	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		273	214	78	+8,6	78,4	+1,9
Контроль	Ка-раган-динская 30	239	191	68,0	-	79,9	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		254	214	72,6	+4,6	84,3	+4,4

Активное течение фотосинтеза в растении – залог его нормального развития и высокого потенциала урожайности. Молекула хлорофилла преобразовывает («собирает урожай») солнечный свет и CO₂ в присутствии воды и питательных веществ в форму сахаров, крахмала, белка и масел. Измерения динамики фотосинтетических процессов в растении проводили при помощи прибора N- тестер.

В период «всходы-кущение» при обработке семян ПРК «БЖКоричневый» и препаратом ПРК «БЖ Антифриз» активизировался процесс фотосинтеза, что привело к увеличению содержания растворенного сухого вещества (% Брикс) в клеточном соке растений в сравнении с контрольным вариантом. В период «кущение-выход в трубку» интенсивность фотосинтеза на опытном варианте также превышала показатели контрольного варианта (таблица 4).

В период кущение–выход в трубку после второй обработки ОМС линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг» наблюдается преимущество по

накоплению сухого вещества (+3 и +6 %) в сравнении с контролем (таблица 4).

Таблица 4-Показатели N-тестер и Брикс сортов при применении ОМС

Вариант	Сорт	Период роста и развития			
		Всходы - кущение		Кущение - выход в трубку	
		Показатель Брикс	Показатель N-тестер	Показатель Брикс	Показатель N-тестер
Контроль	Астана	15	424	19	521
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		15	552	22	588
Контроль	Карагандинская 30	14	511	19	575
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		15	540	25	594

Озерненость колоса зависит как от формирования густоты стеблестоя, так и условий прохождения фаз вегетации колошение - цветение. Метеорологические параметры периода характеризовались засушливостью (количество выпавших осадков ниже 10мм, которые при низкой влажности воздуха были непродуктивными и среднесуточных температурах 23,2°С), поэтому в колоске формируется низкое количество семян от 1,23 до 1,81 шт., в колосе от 31,8 до 33,9шт. ОМС при таких условиях не показали значительного преимущества по формированию озерненности, так как имели более высокий стеблестой. Но большая длина колоса сорта Карагандинская 30, 8 см на контроле и 9,8см на вариантах обработки, увеличило количества колосков, но снизило озерненность, что является сортовой реакцией как на обработку, так и метеопараметры условий периода вегетации (таблица 5).

Одними из элементов структуры урожая является масса колоса и масса 1000семян. Обработка ОМС линии «В-plus»ПРК «Белый Жемчуг» в фазу колошения отказывает влияние на отток питательных веществ из

вегетативной массы, а, следовательно, и накопление большего количества сухого вещества в колосе. Так, использование ОМС увеличивало массу семян с 1 колоса на 0,15-0,38г, в сравнении с контролем, а массу 1000 семян на +1,10-0,82 г (таблица 6).

Таблица 5 - Элементы структуры урожая яровой пшеницы при применении ОМС

Вариант	Сорт	Число колосков на 1 раст., шт	Отклонение от контроля, шт, +/-	Озерненность колоса, шт	Отклонение от контроля, шт +/-	Кол-во семян в колоске, шт	Отклонение от контроля, +/-
Контроль	Астана	25,9	-	31,8	-	1,23	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		23,2	-2,7	32,2	+0,4	1,38	+0,15
Контроль	Ка-рагандинская 30	18,7	-	33,9	-	1,81	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		19,0	+3,3	32,9	-1,0	1,73	-0,08

Следовательно, применение ОМС влияло на формирование зерна в период налива, увеличивая массу 1000 семян и выход зерна с колоса.

Таблица 6- Масса зерна пшеницы при применении ОМС

Вариант	Сорт	Масса зерна с колоса, г	Отклонение от контроля, г, +/-	Масса 1000 семян, г	Отклонение от контроля, г, +/-
Контроль	Астана	1,01	-	31,8	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		1,16	+0,15	32,9	+1,10
Контроль	Ка-рагандинская 30	1,06	-	36,55	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		1,44	+0,38	37,37	+0,82

Повышение всхожести, густоты стояния растений и массы семян способствовало увеличению урожайности зерна пшеницы. Так, выход зерна с гектара со стандартной влажностью (14%), варьирует от 21,57 ц/га (контроль) до 32,16 ц/га (ОМС) по сортам. Данные показывают, что компоненты изучаемых препаратов оказывают стимулирующее действие на растения, увеличивая накопление биомассы, способствуют биосинтезу большего количества ассимилянтов (таблица 7).

Таблица 7-Урожайность пшеницы при применении ОМС

Вариант	Сорт	Урожайность при стандартной влажности, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га, +/-
Контроль	Астана	21,57	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		27,87	+6,30
Контроль	Карагандинская 30	23,41	-
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		32,16	+8,75
НРС 05		3,17	

Применение ОМС ПРК «БЖ Термоцит» вместе с ПРК «БЖЖелтый», положительно повлиял на накопление сухого вещества в зерне. Качество зерна оценивалось по количеству и качеству клейковины. Количество клейковины у пшеницы является сортовой реакцией на условия выращивания. Так сорт Астана формировал высокое количество клейковины 33,4; 33,5% на контроле и обработке ОМС соответственно, но качество зерна (показатель ИДК) при обработке препаратами приближалось к 1 гр качества (81ед ИДК при оптимальных значения 45-80ед). Сорт Карагандинская 30 сформировал клейковину 2класса при обработке ОМС (согласно СТ РК 1046-2008), первой группы качества (таблица 8)[1].

Таблица 8 – Показатели качества зерна

Вариант	Сорт	Кол-во клейковины, %	Отклонение от контроля, %	Показатель ИДК-1	Группа качества
Контроль		33,4	-	85	2

Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»	Астана	33,5	+0,1	81	2
Контроль	Карагандинская 30	23,4	-	69/1	1
Линия «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг»		25,6	+2,2	72/1	1

Выводы. В сложившихся почвенно-климатических условиях года :

1. Продолжительность вегетации сортов составила 90-91 суток, при увеличении продолжительности фазы кущения на 4 дня и сокращения периода созревания на 2 дня при применении ОМС линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг».
2. Отмечалось максимальное увеличение ростовых параметров пшеницы в сравнении с контролем: густоты стояния растений на 8,6-4,6%, выживаемости на +1,9-4,4%. Контроль содержания азота в листьях и накопления сухого вещества экспресс методами позволяют скорректировать процесс развития растений применением ОМС линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг» в период вегетации растений.
3. Засушливые условия фазы колошения нивелировали действие ОМС линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг» в соответствии с сортовой реакцией на формирование элементов структуры колоса (числа колосков и зерен в колосе). Применение ОМС в период колошения обеспечивало увеличение массы зерна с колоса и массы 1000 зерен на 1,1-0,82 г.
4. Урожай зерна яровой пшеницы в условиях 2019 года формировался за счет густоты продуктивного стеблестоя и крупности семян и составил 27,87; 32,16 ц/га при использовании ОМС линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг». Прибавки урожайности за счет применения ОМС линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг» составили +6,3 ц/га на сорте Астана и +8,75 ц/га на сорте Карагандинская 30.

5. При росте урожайности на фоне применения ОМС линии «В-plus» ПРК «Белый Жемчуг» и сортовой реакции улучшалось качество зерна: содержание клейковины на 0,1-2,2%, при значениях ИДК 81-79у.е.

Список литературы:

1. СТ РК 1046-2008. Пшеница. – Астана, 2007.- 9с.
2. Бардак, Н.И. Эффективность препарата Силк/ Н.И. Бардак, Б.Н. Жук, М.С. Стручалин. – М.:Земледелие.- № 1, 2001. – С. 29.
3. Васин, В.Г. Влияние удобрений и обработки посевов препаратами Мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы/ В.Г. Васин, А.Н. Бурунов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- № 1 (25), 2014. - С. 6-10
4. Гамбург, К.З. Регуляторы роста растений / К.З. Гамбург [и д.р.] – М.: Колос, 1979. – 246 с.
5. Гордеева, Е.А. Адаптивные технологии управления урожайностью и качеством яровой пшеницы в условиях сухостепной зоны северного Казахстана: методическое пособие для сельхозтоваропроизводителей/ Е.Гордеева, Т.Казанок, Н.Шестакова. - Краснодар: Новация, 2018.-32с.
6. Давидянц, Э.С. Применение регуляторов роста тритерпеновой природы при выращивании озимой пшеницы / Э.С. Давидянц. – М.: Агрохимия, №8, 2006. – С. 30-33.
7. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы/ А.А. Жученко. - М.: ООО «Изд-во Агрорус»,Т.1, 2004. - 690 С.