

DOI

УДК 631.811.98:631.559:633.11“321”

## ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ЭМИСТИМ Р И АЛЬБИТ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА БАЖЕНКА

**Снигирева Ольга Михайловна**, мл. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого».

610007, г. Киров, ул. Ленина, 166а.

E-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

**Ведерников Юрий Евграфович**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого».

610007, г. Киров, ул. Ленина, 166а.

E-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

**Ключевые слова:** пшеница, урожайность, качество, натура, всхожесть, регулятор.

*Цель исследований – получение качественных семян в условиях Северо-Востока Европейской части России путем применения регуляторов роста на яровой пшенице. Изучение регуляторов роста проведено в 2015-2018 гг. в условиях Кировской области с использованием сорта яровой мягкой пшеницы Баженка. Для обработки семян самостоятельно и в составе смесей использовали: системный химический протравитель Бункер, регуляторы роста Эмистим Р и Альбит. Для обработки посевов применяли регуляторы роста Эмистим Р и Альбит в вариантах с предварительной обработкой семян и без их обработки. Наибольшее увеличение урожайности в годы исследований отмечено в вариантах с обработкой семян Бункер + Альбит – 6,9 ц/га, Бункер + Эмистим – 6,8 ц/га и при обработке семян с последующим опрыскиванием посевов регулятором роста Альбит – 6,0 ц/га. Наибольшее количество зерен в колосе было установлено в вариантах ОС Эмистим, ОС Альбит и ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит (26, 25 и 28 шт.). В этих же вариантах отмечена наибольшая масса зерна в колосе (1,0 г). Достоверно высокие показатели натуры зерна за годы исследований отмечены во всех анализируемых вариантах в сравнении с контрольным. Достоверно выше контроля были показатели массы 1000 зерен в вариантах ОС Бункер + Альбит (38,8 г), ОП Эмистим (38,8 г) и ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит (38,9 г). В варианте с протравливанием семян регулятором роста Альбит накопление белка было наибольшим (12,6%). Протравливание зерна регуляторами роста привело к повышению полевой всхожести от 62% (ОС Бункер) до 74% (ОС Альбит). На энергию прорастания и лабораторную всхожесть лучше повлияло опрыскивание растений препаратом Альбит (93% и 97% соответственно).*

## INFLUENCE OF EMISTIM R AND ALBIT GROWTH REGULATORS ON ELEMENTS OF YIELD STRUCTURE, PRODUCTIVITY, AND SEED QUALITY OF SPRING BAZHENKA WHEAT

**O. M. Snigireva**, Junior Research Assistant, Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Agricultural Research Center of North-East named after N. V. Rudnitsky».

610007, Kirov, Leninstreet, 166a.

E-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

**Yu. E. Vedernikov**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Agricultural Research Center of North-East named after N. V. Rudnitsky».

610007, Kirov, Lenin street, 166a.

E-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

**Keywords:** wheat, yield, quality, nature, germination, regulator.

The aim of the research is to obtain high-quality seeds in the North-East of the European part of Russia through the use of growth regulators on spring wheat. The study of growth regulators was carried out in 2015-2018 in the Kirov region using the variety of Bazhenka spring soft wheat. For seed treatment separately and in mixtures: systemic protectant chemical Bunker, growth regulators of Emistim R and Albite were used. Growth regulators of Emistim R and

Albite in both samples were used with pre-treated seeds and without them. The greatest increase in yield during years of research was noted in the variants with seed treatment Bunker + Albite – 6.9 C/ha, Hopper + Emistim – 6.8 C/ha and seed treatment with subsequent spraying of crops with Albite growth regulator – 6.0 C/ha. The Largest number of grains in the head was established in the variants OS Emistim, OS Albite and OS Bunker + Albite + OP Albite (26, 25 and 28 numbers). The biggest grain weight per head (1.0 g) was tested in these variants. Significantly high rates of grain nature for the years of research were noted in all analyzed variants in comparison with the controls. Significantly higher than in the controls were the mass of 1000 grains in the variants of OS Bunker + Albite (38.8 g), OP Emistim (38.8 g) and OS Bunker + Albite + OP Albite (38.9 g). In the variant with seed treatment with albite growth regulator protein accumulation was the highest (12.6%). Grain treatment with growth regulators has led to increase of germination of 62% (OS Hopper) to 74% (OS Al). The germination energy and laboratory germination were better influenced by spraying of albite plants (93% and 97%, respectively).

Пшеница – главная зерновая культура в мире. Она на 30% удовлетворяет суточную потребность организма человека в энергетическом материале и на 25% в белковых веществах [6]. В России возделывают озимую и яровую пшеницы. Практическую ценность имеют два вида пшеницы – мягкая и твердая. На долю мягкой пшеницы приходится более 95% посевов [1]. Распространение мягкой пшеницы обусловлено широким использованием ее зерна в кормовой и пищевой промышленности [3].

В условиях Евро-Северо-Востока для получения продовольственного зерна необходимо использовать раннеспелые сорта пшеницы. Возделывание таких сортов влечет за собой снижение урожайности культуры.

Среди многочисленных приемов повышения продуктивности ранних сортов большую роль играет применение регуляторов роста растений. В условиях нарастающего антропогенного воздействия на природную среду большое значение в мире приобретает проблема получения сельскохозяйственной продукции с минимальным содержанием токсических веществ. Стремление к экологизации сельскохозяйственного производства привело к уменьшению объемов применения пестицидов и увеличило интерес к использованию регуляторов роста растений нового поколения (PPP)

[4, 7]. Научными исследованиями доказано, что пестициды оказывают отрицательное действие на жизнедеятельность культурных растений, почвенной микрофлоры и простейших организмов, населяющих почву. По данным исследований, при протравливании семян яровой пшеницы Иргина препаратом Винцит Форте длина всходов снизилась 21,5 % [2]. Применение Альбита в качестве антистрессанта с химическими пестицидами для улучшения качества зерна зерновых культур – испытанный успешный агроприем [4].

Многолетним мировым опытом и современной практикой установлено, что с помощью PPP удается повысить урожайность сельскохозяйственных растений и качество продукции, сократить продолжительность вегетации культурных растений. Важная особенность регуляторов роста заключается в их способности повышать устойчивость культур к болезням и к неблагоприятным факторам, стимулировать иммунную систему. Эта способность является очень значимой, что позволяет использовать их для создания экологических систем защиты сельскохозяйственных растений от патогенов [7].

Основные отличительные признаки PPP – высокая активность, селективность действия, способность влиять на репродуктивные органы, не нанося при этом ущерб окружающей среде. Низкие концентрации регуляторов роста вызывают стимулирование роста растений, высокие концентрации вызывают торможение роста, еще более высокие приводят к полной гибели растений, т.е. являются токсичными. Регуляторы роста – это микробиологические препараты, состоящие из живых клеток, отобранных по полезным свойствам микроорганизмов, которые находятся в культурной жидкости, или адсорбированы на нейтральном носителе. Они позволяют создать высокую концентрацию полезных форм микроорганизмов: в 1 г препарата может содержаться от 1 до 10 млрд клеток бактерий или грибов. За счет этого, внесенные формы могут конкурировать с исконной микрофлорой и занимать экологические ниши, снабжая растение целым рядом полезных функций [4]. Однако их влияние на урожай и качество семян яровых зерновых в условиях европейского северо-востока недостаточно изучены.

**Цель исследований** – получение качественных семян в условиях северо-востока Европейской части России путем применения регуляторов роста на яровой пшенице.

**Задачи исследований** – изучить влияние регуляторов роста растений Эмистим Р и Альбит на урожайность, основные элементы структуры продуктивности и посевные качества яровой пшеницы сорта Баженка.

**Материал и методы исследования.** Исследования проведены в 2015-2018 гг. в условиях Кировской области с использованием сорта яровой мягкой пшеницы Баженка, созданного ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Сорт раннеспелый с ценным по качеству зерном.

Для протравливания семян (ОС) самостоятельно и в составе смесей использовали: системный химический протравитель Бункер, ВСК (норма применения 0,4 л/т). Для уменьшения отрицательного действия химического протравителя, усиления устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов, а также с целью увеличения потенциала продуктивности культуры применялись регуляторы роста Эмистим Р (0,01 г/л продуктов метаболизма симбиотного гриба *Acremonium lichenicola*, элиситор) 1 мл/т и 1 мл/га в чистом виде и 0,5 мл/т при совместном применении с химическим протравителем и Альбит, ТПС (биофунгицид, антистрессант) – 40 мл/т, 40 мл/га в чистом виде и 20 мл/т в сочетании с химическим протравителем. Для обработки посевов (ОП) использовали регуляторы роста Эмистим Р и Альбит в вариантах с предварительной обработкой семян и без их обработки.

Опыт закладывался на делянках площадью 1,8 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Посев осуществлялся кассетной сеялкой СКС-6-10. Семена обрабатывали за день до посева, растения опрыскивали в фазу кущения. Опыт закладывался в соответствии с методикой. Для статистической обработки данных использовали пакет селекционно-ориентированных и биометрико-генетических программ Agros версия 2.07 и прикладных программ Microsoft Excel из стандартного набора Microsoft Office.

Метеорологические условия в годы проведения опытов в период вегетации растений различались между собой по тепло- и влагообеспеченности.

В 2015 году в течение всего вегетационного периода яровой пшеницы Баженка была отмечена неустойчивая, от теплой до жаркой, с частыми, временами сильными осадками, погода. В целом в вегетационный период отмечено достаточное увлажнение (ГТК=1,29). 2016 год можно охарактеризовать теплой и сухой погодой, с большим количеством осадков во второй половине лета (ГТК=1,04). В 2017 году на протяжении всего периода вегетации наблюдали неустойчивую, преимущественно аномально холодную с частыми осадками погоду (ГТК=1,73), что привело к значительному удлинению вегетационного периода и снижению физических показателей зерна. Погодные условия 2018 г. были благоприятные для роста и развития пшеницы (ГТК=1,68).

**Результаты исследований.** Урожайность пшеницы зависела от погодных условий года периода вегетации, действия регуляторов роста и фунгицида (табл. 1). Наибольшее влияние неблагоприятных погодных условий на урожайность наблюдается в 2016 г. Растения испытывали недостаточное увлажнение в начале вегетации. Наиболее благоприятные погодные условия были в 2015 г. и, как следствие, урожайность была выше, чем в остальные годы исследований. Коэффициент вариации по годам был высокий (37,6-60,7 %). В исследованиях отмечена достоверно отрицательная зависимость урожайности от количества выпавших осадков ( $r = -0,82$ ) в период «вымётывание – полная спелость».

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы сорта Баженка

Вариант	Урожайность, ц/га				Среднее	± к контролю	Коэффициент вариации, %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.			
Контроль	45,4	14,5	30,3	21,5	27,9		47,7
ОС Бункер 0,4 л/т	47,9	18,9*	35,0*	24,2*	31,5	+3,6	40,6
ОС Эмистим 1 мл/т	51,5	19,3*	34,4	25,9*	32,8	+4,9	42,4
ОС Альбит 40 мл/т	53,2*	19,3*	31,5	27,6*	32,9	+5,0	43,9
ОС Бункер 0,2 л/т + Эмистим 0,5 мл/т	60,2*	17,7*	35,5*	25,4*	34,7	+6,8	53,4
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т	63,4*	14,7	36,9*	24,2*	34,8	+6,9	60,7

ОП Эмистим 1 мл/га	50,5	16,1	27,3	22,1	29,0	+1,1	51,9
ОП Альбит 40 мл/га	45,3	18,6*	31,9	23,5	29,8	+1,9	39,2
ОС и ОП Эмистим 1 мл/т + 1 мл/га	42,0	18,2*	33,7	22,0	29,0	+1,1	37,6
ОС и ОП Альбит 40 мл/т + 40 мл/га	52,5*	20,7*	35,7*	26,7*	33,9	+6,0	40,8
ОС Бункер 0,2 л/т + Эмистим 0,5 мл/т + ОП Эмистим 1 мл/га	45,9	17,9*	28,5	23,6	29,0	+1,1	41,7
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т + ОП Альбит 40 мл/га	53,1*	22,2*	31,2	25,6*	33,0	+5,1	42,0
НСР <sub>05</sub>	6,2	1,7	4,7	2,5			

Примечание: \* – значимо на 5% уровне, ОС – обработка семян, ОП – обработка посевов.

Использование регуляторов роста в чистом виде и в смеси с химическим протравителем при обработке зерна и вегетирующих растений привело к увеличению урожайности во всех вариантах опыта в сравнении с контролем. Наибольшая прибавка урожайности в среднем составила в вариантах с обработкой семян баковой смесью Бункер + Альбит – 6,9 ц/га, Бункер + Эмистим – 6,8 ц/га и при обработке семян с последующим опрыскиванием посевов регулятором роста Альбит – 6,0 ц/га. Неплохие результаты показали варианты ОС Эмистим, ОС Альбит и ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит (прибавка составила соответственно 4,9, 5,0, 5,1 ц/га).

Результаты исследований показали, что изменение уровня урожайности находится в зависимости от густоты продуктивного стеблестоя ( $r = 0,68$ , достоверно при уровне значимости  $\alpha=0,05$ ). Она изменялась по вариантам от 357 до 463 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Лучшие результаты получены в вариантах при обработке семян Альбит (460 шт./м<sup>2</sup>), при обработке семян баковой смесью Бункер + Альбит (463 шт./м<sup>2</sup>) и при обработке семян баковой смесью Бункер + Альбит с последующим опрыскиванием Альбит (464 шт./м<sup>2</sup>). Стандартное отклонение результатов во всех вариантах опыта было высоким. Наименьшее стандартное отклонение отмечено в варианте ОС Альбит ( $\sigma = 13$ ).

Важными показателями, влияющими на уровень урожайности, являются количество зерен в колосе, масса зерна с колоса. Максимальное количество зерен в колосе было отмечено в вариантах ОС Эмистим, ОС Альбит и ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит (26, 25 и 28 шт.). В этих же вариантах отмечена наибольшая масса зерна в колосе (1,0 г). Наименьшее стандартное отклонение значений количества зерен в колосе отмечено в вариантах ОС и ОП Эмистим; ОС Бункер + Эмистим + ОП Эмистим; ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит ( $\sigma = 2$ ).

Таблица 2

Влияние регуляторов роста на структуру урожая яровой пшеницы сорта Баженка, среднее за 2015-2018 гг.

Вариант	Количество продуктивных стеблей на 1 м <sup>2</sup>		Количество колосков в колосе		Количество зерен в колосе		Масса зерна с колоса		Выход зерна	
	шт.	$\sigma$	шт.	$\sigma$	шт.	$\sigma$	г	$\sigma$	%	$\sigma$
Контроль	357	52	12	2	22	4	0,8	0,2	40,9	4
ОС Бункер 0,4 л/т	402	35	13	2	23	3	0,9	0,2	41,9	4
ОС Эмистим 1 мл/т	405	71	14	2	26	3	1,0	0,2	44,3	5
ОС Альбит 40 мл/т	460	13	13	2	25	3	1,0	0,2	44,8	3
ОС Бункер 0,2 л/т + Эмистим 0,5 мл/т	457	17	14	2	24	6	0,9	0,3	44,1	3
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т	463	68	14	2	23	5	0,9	0,2	42,3	7
ОП Эмистим 1 мл/га	416	61	13	2	23	5	0,9	0,3	41,9	2
ОП Альбит 40 мл/га	449	34	13	3	21	7	0,8	0,4	40,6	8
ОС и ОП Эмистим 1 мл/т + 1 мл/га	389	73	13	1	22	2	0,9	0,2	43,8	5
ОС и ОП Альбит 40 мл/т + 40 мл/га	430	29	13	2	24	5	0,9	0,3	40,7	2

ОС Бункер 0,2 л/т + Эмистим 0,5 мл/т + ОП Эмистим 1 мл/га	428	69	13	2	23	2	0,9	0,2	41,1	5
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т + ОП Альбит 40 мл/га	464	62	14	2	28	2	1,0	0,2	44,9	3

Примечание:  $\sigma$  – стандартное отклонение, ОС – обработка семян, ОП – обработка посевов.

В вариантах с наибольшей озерненностью колоса и высоким показателем массы зерна с колоса увеличился выход зерна (44,3, 44,8 и 44,9 %). Наименьшее стандартное отклонение отмечено в вариантах ОП Эмистим и ОС + ОП Альбит ( $\sigma = 2$ ).

Отмечена положительная корреляционная зависимость между урожайностью количеством зерен в колосе ( $r = 0,62$ , достоверно при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ) и массой зерна с колоса ( $r = 0,66$ , достоверно при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ).

Натура зерна – масса единицы объема, один из обязательных показателей в системе оценки зерна, который служит критерием его мукомольных достоинств. Однородность размера зерна и его форма являются основными признаками, влияющими на величину натуры. Достоверно высокие показатели натуры в среднем за годы исследований были во всех вариантах опыта по сравнению с контрольным вариантом (табл. 3). Наибольший показатель натуры зерна был в вариантах обработки семян баковой смесью Бункер + Эмистим (788,7 г/л), Бункер + Альбит (787,2 г/л) и в варианте с опрыскиванием посевов регулятором роста Альбит (786,5 г/л). Наименьшее стандартное отклонение отмечено в варианте ОС Эмистим ( $\sigma = 20$ ).

Таблица 3

Влияние регуляторов роста на качество семян яровой пшеницы сорта Баженка, среднее за 2015-2018 гг.

Вариант	Натура		Масса 1000 зерен		Содержание белка	
	г/л	$\sigma$	г	$\sigma$	%	$\sigma$
Контроль	766,8	30	37,3	6	11,7	1
ОС Бункер 0,4 л/т	776,7	23	37,4	6	11,8	1
ОС Эмистим 1 мл/т	780,5	20	37,8	5	12,4	2
ОС Альбит 40 мл/т	782,4	29	38,4	5	12,6	2
ОС Бункер 0,2 л/т + Эмистим 0,5 мл/т	788,7	30	38,2	6	12,5	1
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т	787,2	28	38,8	6	12,5	1
ОП Эмистим 1 мл/га	780,1	27	38,8	5	12,3	1
ОП Альбит 40 мл/га	786,9	22	37,1	5	12,1	2
ОС и ОП Эмистим 1 мл/т + 1 мл/га	785,7	24	37,2	5	11,9	1
ОС и ОП Альбит 40мл/т + 40мл/га	782,1	21	38,2	6	11,8	1
ОС Бункер 0,2 л/т + Эмистим 0,5 мл/т + ОП Эмистим 1 мл/га	776,9	26	37,8	6	12,0	1
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т + ОП Альбит 40 мл/га	784,7	26	38,9	6	11,9	2
НСР <sub>0,5</sub>	9,6	30	1,1	6	0,8	1

Примечание:  $\sigma$  – стандартное отклонение, ОС – обработка семян, ОП – обработка посевов.

Масса 1000 зерен является наиболее устойчивым показателем, так как находится в большей мере под генетическим контролем.

Использование регуляторов роста существенно не повлияло на показатель массы 1000 зерен. Достоверно высокие показатели массы 1000 зерен за годы исследований отмечены в вариантах ОС Бункер + Альбит (38,8 г), ОП Эмистим (38,8 г) и ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит (38,9 г). Установлена достоверная корреляция между урожаем, натурой и массой 1000 зерен ( $r = 0,56$ ). Стандартное отклонение во всех вариантах опыта было небольшое ( $\sigma = 5-6$ ).

Содержание белка в зерне связано с количеством выпавших осадков и их распределением в течение всей вегетации растений. Наибольшее количество белка накапливается в условиях засухи и высоких температур в фазу налива зерна. В исследованиях установлена незначительная отрицательная корреляционная зависимость между содержанием белка в зерне и количеством осадков, выпавших в межфазный период «вымётывание – восковая спелость» ( $r = -0,28$ ). За годы исследований показатель содержания белка в зерне варьировал незначительно ( $V = 9,94-15,79\%$ ). Наилучшие условия для накопления белка были в 2015 и 2016 гг. Меньше всего белка было в зерне урожая 2017 г. По данным исследований в варианте с обработкой семян регулятором роста Альбит накопление белка было наибольшим (12,6%). Стандартное отклонение во всех вариантах было небольшое ( $\sigma = 1-2$ ).

Технология выращивания яровой пшеницы направлена на получение всходов оптимальной густоты с высоким стартовым ритмом ростовых процессов. Это обеспечивает устойчивость и конкурентоспособность растений ко всему комплексу вредных организмов. Биопрепараты могут действовать на всхожесть семян, характер их влияния зависит от вида препарата, а также погодных условий в период прорастания семян [5]. В исследованиях обработка семян регуляторами роста способствовала повышению полевой всхожести от 62 до 74% (табл. 4). Наибольшая полевая всхожесть была в варианте с обработкой семян Альбит (74%). Наименьшее стандартное отклонение отмечено в варианте ОП Альбит ( $\sigma = 2$ ). Установлена достоверная корреляционная зависимость между полевой всхожестью и урожайностью ( $r = 0,67$ ).

Таблица 4

Влияние регуляторов роста на посевные качества семян яровой пшеницы сорта Баженка, среднее за 2015-2018 гг.

Вариант	Полевая всхожесть		Энергия прорастания		Лабораторная всхожесть	
	%	$\sigma$	%	$\sigma$	%	$\sigma$
Контроль	57	7	91	5	94	5
ОС Бункер 0,4 л/т	62	7	91	3	95	4
ОС Эмистим 1 мл/т	67	10	91	2	96	4
ОС Альбит 40 мл/т	74	11	91	5	95	6
ОС Бункер 0,2 л/т + Эмисти 0,5 мл/т	66	3	91	4	96	4
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т	65	6	91	5	95	5
ОП Эмистим 1 мл/га	60	5	91	5	96	5
ОП Альбит 40 мл/га	63	2	93	4	97	4
ОС и ОП Эмистим 1 мл/т + 1 мл/га	62	7	91	4	96	4
ОС и ОП Альбит 40мл/т + 40мл/га	63	10	93	2	97	3
ОС Бункер 0,2 л/т + Эмистим 0,5 мл/т + ОП Эмистим 1 мл/га	62	6	92	4	96	3
ОС Бункер 0,2 л/т + Альбит 20 мл/т + ОП Альбит 40 мл/га	67	5	90	4	95	3

Примечание:  $\sigma$  – стандартное отклонение, ОС – обработка семян, ОП – обработка посевов.

Семена урожая 2015-2018 гг. закладывали в лабораторных условиях на всхожесть. Анализ результатов показал, что наибольшая энергия прорастания и лабораторная всхожесть были в вариантах при опрыскивании посевов Альбит (93 и 97% соответственно) и при обработке семян с последующим опрыскиванием посевов Альбит (93 и 97% соответственно). Наименьшее отклонение результатов энергии прорастания от среднего значения было в вариантах ОС Эмистим и ОС + ОП Альбит ( $\sigma = 2$ ). Результаты лабораторной всхожести меньше отклонялись от средних значений в вариантах ОС + ОП Альбит; ОС Бункер + Эмистим + ОП Эмистим; ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит ( $\sigma = 3$ ).

**Заключение.** На увеличение урожайности яровой пшеницы сорта Баженка повлияло применение регуляторов роста в чистом виде и в баковой смеси с фунгицидом при обработке семян

и вегетирующих растений. В среднем за годы исследований наибольшая прибавка урожайности составила в вариантах с обработкой семян баковой смесью Бункер + Альбит – 6,9 ц/га, Бункер + Эмистим – 6,8 ц/га и при обработке семян с последующим опрыскиванием посевов регулятором роста Альбит – 6,0 ц/га.

Анализ основных элементов структуры продуктивности свидетельствует о том, что применение регуляторов роста обеспечивает повышение продуктивного стеблестоя, озерненности колоса и массы зерна с колоса. Наилучший результат был получен в вариантах при обработке семян Альбит (460 шт./м<sup>2</sup>), при обработке семян баковой смесью Бункер + Альбит (460 шт./м<sup>2</sup>) и при обработке семян баковой смесью Бункер + Альбит с последующим опрыскиванием Альбит (464 шт./м<sup>2</sup>). Максимальное количество зерен в колосе было отмечено в вариантах ОС Эмистим, ОС Альбит и ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит (26, 25 и 28 шт.). В этих же вариантах отмечена наибольшая масса зерна в колосе (1,0 г).

Достоверно высокие показатели натуры зерна в среднем за годы исследований были во всех вариантах опыта по сравнению с контрольным вариантом.

Достоверно высокие показатели массы 1000 зерен за годы исследований отмечены в вариантах ОС Бункер + Альбит (38,8 г), ОП Эмистим (38,8 г) и ОС Бункер + Альбит + ОП Альбит (38,9 г).

На содержание белка в зерне оказывали влияние погодные условия в период вегетации растений. В среднем за годы исследования в варианте с обработкой семян регулятором роста Альбит накопление белка было наибольшим (12,6%).

В исследованиях обработка семян регуляторами роста способствовала повышению полевой всхожести от 62 до 74%. Наибольшая полевая всхожесть была в варианте с обработкой семян Альбит (74%). На энергию прорастания и лабораторную всхожесть повлияла обработка посевов препаратом Альбит.

#### Библиографический список

1. Алтухов, А. И. Совершенствование организационно-экономического механизма – необходимое условие увеличения производства высококачественного зерна пшеницы в стране / А. И. Алтухов // Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 5-40.
2. Грехова, И. В. Реакция яровой пшеницы на применение регуляторов и микроудобрения при протравливании семян / И. В. Грехова, Н. В. Матвеева // Аграрный вестник Урала. – 2014. – №1 (119). – С. 6-8.
3. Коряковцева, Л. А. Возделывание яровой мягкой пшеницы в Кировской области : методические рекомендации / Л. А. Коряковцева, Л. В. Волкова, Л. М. Козлова [и др.]. – Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2016. – 56 с.
4. Мельникова, О. В. Влияние Терафлекса и Альбита на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / О. В. Мельникова, Т. М. Мажуго // Вестник Брянской сельскохозяйственной Академии. – 2015. – № 3-1. – С. 6-10.
5. Немченко, В. В. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы / В. В. Немченко, М. Ю. Цепышева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №8 (118). – С. 5-8.
6. Сандухадзе, Б. И. Озимая пшеница Нечерноземья в решении продовольственной безопасности Российской Федерации / Б. И. Сандухадзе, Е. В. Журавлева, Г. В. Котычegov. – М. : НИПКЦ Восход, 2011. – 154 с.
7. Шаповал, О. А. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства : монография / О. А. Шаповал, В. В. Вакуленко, Л. Д. Прусакова, И. П. Можарова. – М. : Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2009. – 60 с.

#### References

1. Altukhov, A. I. (2018). Sovershenstvovaniie organizacionno-ekonomicheskogo mekhanizma – neobhodimoie usloviie uvelicheniia proizvodstva vysoko- kachestvennogo zerna pshenicy v strane [Improvement of organizational and economic mechanism – a necessary condition for increasing the production of high-quality wheat in the country]. *Scientific basis for the production of high-quality grain. (pp. 5-40)*. Moscow: Rosinformagrotech [in Russian].

2. Grekhova, I. V., & Matveeva, N. V. (2014). Reakcia iarvoi pshenici na primeneniie regulatorov I mikroudobreniia pri protravlivanii semian [Reaction of spring wheat on the use of regulators and micro-fertilizers in seed etching]. *AgrarnyivestnikUrala – Agrarian Bulletin of the Urals*, 1 (119), 6-8 [in Russian].
3. Koryakovtseva, L. A., Volkova, L. V., Kozlova, L. M., Burkov, A. I., Sheshegova, T. K., & Gireva, V. M. (2016). Vozdelivaniie iarvoi miagkoi pshenici v Kirovskoi oblasti. [Cultivation of spring soft wheat in the Kirov region]. Kirov: research Institute of agriculture Severo-Vostoka [in Russian].
4. Melnikova, O. V., & Mazhugo T. M. (2015). Vliianie Terafleksa I Alibita na urozhainost I kachestvo zernai arovoi pshenici [Influence of Teraflex and albite on yield and quality of spring wheat]. *Vestnik Bryanskoi seliskokhoziaistvennoi akademii – Bulletin of the Bryansk agricultural Academy*, 3-1, 6-10 [in Russian].
5. Nemchenko, V. V., & Tsepysheva, M. Yu. (2014). Vliianiie biopreparatov I regulatorov rosta na strukturu urozhaiia I produktivnosti iarvoi pshenici [Influence of biological components and growth regulators on the structure of the harvest and productivity of spring wheat]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of Altai State Agrarian University*, 8 (118), 5-8 [in Russian].
6. Sandukhadze, B. I., Zhuravlev, E. V., & Kotychev, G. V. (2011). Ozimaia pshenica Nechernozemiia v reshenii prodovolstvennoi bezopasnosti Rossiiskoi Federacii [Winter wheat of Nechernozemie is the base for food safe supply in the Russian Federation]. Moscow: Scientific information production-commercial center Voskhod [in Russian].
7. Shapoval O. A., Vakulenko V. V., Prusakova L. D., & Mozharova I. P. (2009). Regulatori rosta rastenii v praktike seliskogo hoziaistva [Plant growth Regulators in the practice of agriculture]. Moscow: All-Russian research Institute of Agrochemistry named after D. N. Pryanishnikov [in Russian].