

Дидоренко Светлана Владимировна – кандидат биологических наук, профессор, заведующий лабораторией масличных культур, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87773916108, e-mail: svetl\_did@mail.ru.

Абаев Серик Сарыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель Председателя правления по инновациям, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Кушанова Рыстай Жармагалиевна\* – доктор философских наук, PhD, старший научный сотрудник лаборатории масличных культур, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

Есеркенов Айдархан Кадырханович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, иммунитет және өсімдік қорғау зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш 1, тел.: +7 7775988356, эл. пошта: ajs-eserkenov@mail.ru.

Дидоренко Светлана Владимировна – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш., 1, тел.: 87773916108, e-mail: svetl\_did@mail.ru.

Абаев Серик Сарыбаевич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты Басқарма төрағасының инновация бойынша орынбасары, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы обл., Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш 1 үй, тел.: 87083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Кушанова Рыстай Жармагалиевна\* – философия ғылымдарының докторы, PhD, майлы дақылдар зертханасының аға ғылыми қызметкері, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш., 1, тел.: 87473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

Yesserkenov Aidarkhan Kadyrkhanovich – Candidate of Agriculture Sciences, Head of the Plant Immunity and Protection Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +7 7775988356, e-mail: ajs-eserkenov@mail.ru.

Didorenko Svetlana Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77773916108, e-mail: svetl\_did@mail.ru.

Abayev Serik Sarybayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Chairman of Board for Innovations, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Kushanova Rystay Zharmagaliyevna\* – PhD, Senior researcher of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

МРНТИ 63.37.07

УДК 632.959

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611085>

#### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА *TRITICUM AESTIVUM* L. ПРИ ОБРАБОТКЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ**

Еріш Н.А.\* – м.т.н., старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Мухтаров Н.С. – м.с.-х.н., директор ТОО «Научно-производственный центр Агроинновация», г. Костанай, Республика Казахстан.

Жарлыгасов Ж.Б. – к.с.-х.н., проректор по исследованиям, инновациям и цифровизации, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Нугманов А.Б. – к.с.-х.н., декан факультета сельскохозяйственных наук, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния биологических препаратов различного происхождения на урожайность и качество зерна *Triticum aestivum* L. (пшеницы мягкой яровой). Цель работы заключалась в оценке эффективности биостимуляторов роста при предпосевной обработке семян и опрыскивании посевов в фазах кущения, выхода в трубку и цветения. Эксперименты проводились в 2019-2021 гг. на опытных участках ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» в условиях южного маломощного чернозёма.

В исследовании использовались биопрепараты на основе *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, хлорофилло-витаминно-фунгицидного комплекса с микроэлементами и арахидоновой кислоты. Установлено, что применение биостимуляторов оказывало положительное влияние на полевую всхожесть, выживаемость растений, формирование корневой системы и показатели качества зерна. Наилучшие результаты получены при использовании препарата с действующим веществом арахидоновая кислота (0,3 г/л), обеспечившего увеличение полевой всхожести до 99,8%, продуктивной кустистости – в 1,9 раза и озёрнённости колоса – в 1,3 раза по сравнению с контролем.

Применение биологических стимуляторов роста способствовало повышению содержания белка и клейковины, улучшению натурности и технологических свойств зерна. Таким образом, биопрепараты на основе арахидоновой кислоты показали высокую эффективность и могут быть рекомендованы для интегрированных экологически безопасных технологий возделывания пшеницы яровой.

**Ключевые слова:** пшеница яровая, биологический препарат, протравливание семян, опрыскивание посевов, кущение, цветение, урожайность.

### БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТАРМЕН ӨНДЕУ КЕЗІНДЕГІ *TRITICUM AESTIVUM* L. ДӘНДЕРІНІҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ

Еріш Н.А.\* – т.ғ.м., азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Республикасы.

Мухтаров Н.С. – а.ш.ғ.м., «Агроинновация» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Жарлыгасов Ж.Б. – а.ш.ғ.к., зерттеулер, инновациялар және цифрландыру жөніндегі проректор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Нугманов А.Б. – а.ш.ғ.к., ауыл шаруашылығы ғылымдары факультетінің деканы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада әртүрлі биологиялық препараттардың *Triticum aestivum* L. (жаздық бидай) дәнінің сапасы мен өнімділігіне әсері зерттелген. Зерттеудің мақсаты – өсімдіктердің өсуін ынталандыратын биостимуляторлардың тиімділігін тұқымды себуге дейінгі өңдеу және өсімдіктерді түптену, түтікке шығу және гүлдену кезеңдерінде бүрку кезінде бағалау. Зерттеу жұмыстары 2019-2021 жылдары «Заречное» ауыл шаруашылық тәжірибе станциясының оңтүстік қара топырақ жағдайында жүргізілді.

Зерттеуде *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis* негізіндегі, сондай-ақ микроэлементтері бар хлорофилл-витамин-фунгицидтік кешен және арахидон қышқылы бар биопрепараттар қолданылды. Нәтижелер биостимуляторлардың егістік өнгіштігіне, өсімдіктердің тіршілік ету қабілетіне, тамыр жүйесінің дамуына және дән сапасының көрсеткіштеріне оң әсер ететінін көрсетті. Ең жоғары нәтиже арахидон қышқылы (0,3 г/л) бар препаратта байқалды: егістік өнгіштігі 99,8%-ға жетіп, өнімді түптену 1,9 есеге, ал масақтағы дән саны 1,3 есеге артты.

Биологиялық өсімдік стимуляторларын қолдану дәннің ақуыз және клейковина мөлшерін арттырып, натурасын және технологиялық қасиеттерін жақсартты. Осылайша, арахидон қышқылы негізіндегі биопрепараттар жоғары тиімділігін көрсетті және экологиялық тұрғыдан қауіпсіз интеграциялық егіншілік жүйелерінде қолдануға ұсынылады.

**Түйінді сөздер:** жаздық бидай, биологиялық препарат, тұқымдарды өңдеу, егістерді бүрку, түптену, гүлдену, өнімділік.

### ASSESSMENT OF THE QUALITY OF *TRITICUM AESTIVUM* L. GRAIN TREATED WITH BIOLOGICAL PREPARATIONS

Yerish N.A.\* – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Mukhtarov N.S. – Master of Agricultural Sciences, Director of the Agroinnovation Scientific and Production Center LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Zharlygassov Zh.B. – Candidate of Agricultural Sciences, Vice-Rector for Research, Innovation and Digitalization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Nugmanov A.B. – Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

The article presents the results of a study on the effect of various biological preparations on the yield and grain quality of *Triticum aestivum* L. (spring wheat). The research aim was to evaluate the effectiveness of plant growth biostimulants during pre-sowing seed treatment and foliar spraying at the tillering, stem elongation, and flowering stages. The experiments were carried out in 2019-2021 on the experimental fields of "Zarechnoe Agricultural Experimental Station" LLP under conditions of southern shallow chernozem soils.

Biological preparations based on *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, a chlorophyll–vitamin–fungicidal complex with microelements, and arachidonic acid were tested. The results showed a positive effect of biostimulants on field germination, plant survival, root system development, and grain quality indicators. The best results were obtained with the preparation containing arachidonic acid (0.3 g/L), which increased field germination up to 99.8%, productive tillering by 1.9 times, and the number of grains per spike by 1.3 times compared to the control.

The application of biological growth stimulants improved protein and gluten content, grain test weight, and technological quality parameters. Thus, biological preparations based on arachidonic acid demonstrated high efficiency and can be recommended for use in integrated and environmentally friendly wheat cultivation systems.

**Key words:** spring wheat, biological preparation, seed treatment, crop spraying, tillering, flowering, yield.

**Введение.** *Triticum aestivum* L. является одной из наиболее возделываемых культур в мире, с площадью производства, оцениваемой приблизительно в 219 миллионов гектаров (~786 миллионов тонн) за последние четыре года [1, с. 1086].

Значение пшеницы обусловлено, главным образом, её семенами, которые можно перемолоть в муку, манную крупу и другие мучные изделия, которые являются основным компонентом хлеба и других хлебобулочных и макаронных изделий, поэтому она является основным источником питательных веществ для большого числа людей в мире [2, с. 1-10].

Модернизированные методы ведения сельского хозяйства ориентированы на создание устойчивых экологических систем. Главной задачей для учёных и специалистов в области сельского хозяйства является повышение качества и урожайности сельскохозяйственных культур при минимальных затратах, уделяя особое внимание экологической устойчивости. Для достижения этой цели внедряются различные программы селекции, но это трудоёмкий и видоспецифичный метод. Кроме того, крайне важно разработать менее трудоёмкий и дешёвый метод, поскольку использование органических веществ может стимулировать здоровый метаболизм растений и улучшать их рост и развитие [3, с. 31-38].

Изначально биостимуляторы растений использовались для органического производства, но по мере изучения их преимуществ они теперь внедряются в устойчивые методы ведения сельского хозяйства и интегрированные системы земледелия [4, с. 146-189].

Биостимуляторы – это экстракты, полученные из органического сырья, содержащие биологически активные соединения. Обычными компонентами биостимуляторов являются гуминовые вещества, минеральные элементы, аминокислоты, хитин, хитозан, витамины, поли- и олигосахариды. Биостимуляторы различаются по своему составу и ингредиентам, но основная классификация базируется на источнике и составе (включает: продукты, содержащие гормоны, продукты, содержащие аминокислоты), и гуминовые вещества [5, с. 373-383].

**Целью** исследований было определить эффективность стимуляторов роста растений на урожайность и качественные показатели зерна [6, с. 33-43].

#### **Задачи:**

1. Оценить влияние биологических препаратов на полевую всхожесть семян и выживаемость пшеницы яровой в течение вегетации при обработке семян перед посевом.
2. Проанализировать фенологические наблюдения при обработке биологическими препаратами.
3. Оценить качество урожая при обработке биологическими препаратами.

**Материалы и методы исследований.** Испытания проводились на опытном участке ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» в период с 2019 по 2021 год. Почва опытного участка – южный маломощный чернозем, среднесуглинистого механического состава, содержание гумуса – 3,0%, рН 7,0-7,3; 2-я почвенно-климатическая зона области [7, с. 116-123].

Агротехника – 1-я культура после пара, предпосевная химическая обработка не проводилась, пшеница яровая высевалась в оптимальные сроки сева прямым способом без подработки, норма высева – 3,0 млн.штук/га (150 кг/га), ширина междурядий – 25 см.

Схема опыта состояла из обработок семян перед посевом, опрыскиванием посевов в фазу кущения – выход в трубку и цветения на 8 вариантах с разными биологическими препаратами: вариант

1-2 препарат с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10<sup>9</sup> КОЕ/мл (испытуемый); вариант 3-4 препарат с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) (испытуемый); вариант 5-6 препарат с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л (испытуемый); вариант 7-8 препарат с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D (эталон). Схема опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант	Действующее вещество	Обработка семян перед посевом	Опрыскивание в фазу кущения – выход в трубку	Опрыскивание в фазу цветения
Контроль	Без обработки			
Вариант 1	<i>Bacillus megaterium</i> ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10 <sup>9</sup> КОЕ/мл	1,0 л/т	1,0 л/га	1,0 л/га
Вариант 2			2,0 л/га	2,0 л/га
Вариант 3	на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор ,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,)	0,15 л/т	0,02 л/га	0,02 л/га
Вариант 4				
Вариант 5	арахидоновая кислота, 0,3 г/л	1,0 мл/т	1,0 мл/га	1,0 мл/га
Вариант 6			3,0 мл/га	3,0 мл/га
Вариант 7	титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки <i>Bacillus subtilis</i> штамм 26-D	1,0 мл/т	1,0 л/га	1,0 л/га
Вариант 8				

2019 г вид опыта полевой – мелкоделяночный, площадь делянок – 100 м<sup>2</sup>, повторностей – 4. 2020-2021 гг. вид опыта полевой – производственный, площадь опытных делянок 2 га. Повторность 2-кратная [8, с. 351].

В 2019 году семена пшеницы яровой протравливались на протравочной машине ПС-10, из расчета 10 л/т; обработка посевов проводилась в фазу кущения – выход в трубку и в фазу цветения ручным ранцевым опрыскивателем WT-16 «Охранник», из расчета 200-300 л/га.

В 2020-2021 года семена пшеницы яровой протравливались с использованием протравочной машины РЕТКУС-10, расход рабочей жидкости – 10 л/т; обработка посевов проводилась в фазу кущения – выход в трубку и в фазу цветения самоходным опрыскивателем AVAGRO, расход рабочей жидкости – 200-300 л/га.

**Результаты исследований**

По результатам исследования нами было выявлено, что при протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л с нормой расхода 1,0 мл/т полевая всхожесть составила 99,8%, что было на 0,8-1,1% выше эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/т составили 97,3-98,0%. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10<sup>9</sup> КОЕ/мл с нормой расхода 1,0 л/т полевая всхожесть составила 89,8%, что было на 7,5-8,2% ниже эталонного препарата. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) с нормами расхода 0,15-0,25 л/т полевая всхожесть составила 87,6-88,2%, что было на 9,7 и 9,8% ниже эталонного препарата соответственно.

Результаты исследования показали, что при протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л с нормой расхода 1,0 мл/т сохранность к уборке составила 96,0%, что было на 3,0-4,5% выше эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/т составили 93,0-94,5%. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10<sup>9</sup> КОЕ/мл с нормой расхода 1,0 л/т сохранность к уборке составила 86,4%, что было на 6,6-8,1% ниже эталонного препарата. При

протравливании семян яровой пшеницы перед посевом испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л.) с нормами расхода 0,15-0,25 л/т сохранность к уборке составила 83,7-85,1%, что было на 9,3 и 9,4% ниже эталонного препарата соответственно. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние биологических препаратов на полевую всхожесть семян и выживаемость пшеницы яровой в течение вегетации при обработке семян перед посевом

Вариант	Полевая всхожесть		Сохранность к уборке	
	Количество всходов раст./м <sup>2</sup>	% всхожести	Количество всходов раст./м <sup>2</sup>	% всхожести
Контроль	217,0	72,3	207,0	69,0
Вариант 1-2	269,4	89,8	259,2	86,4
Вариант 3	262,6	87,6	252,0	83,7
Вариант 4	265,5	88,2	255,6	85,1
Вариант 5-6	299,3	99,8	288,0	96,0
Вариант 7	291,8	97,3	280,0	93,0
Вариант 8	295,0	98,0	284,0	94,5

При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кущения – выход в трубку испытуемым препаратом с действующим веществом арахионовая кислота, 0,3 г/л с нормами расхода 1,0-3,0 мл/га масса корней составила 2,0-2,4 г, что было на уровне эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/га составили 1,9-2,3 г. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кущения – выход в трубку испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10<sup>9</sup> КОЕ/мл с нормой расхода 1,0-2,0 л/га сохранность к уборке составила 1,4-1,8 г, что было меньше эталонного препарата. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кущения – выход в трубку испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л.) с нормами расхода 0,02-0,05 л/га сохранность к уборке составила 1,6-2,0 г, что было меньше эталонного препарата.

При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу цветения испытуемым препаратом с действующим веществом арахионовая кислота, 0,3 г/л с нормами расхода 1,0-3,0 мл/га масса корней составила 2,2-2,6 г, что было на уровне эталонного препарата с действующим веществом титр не менее 1 млрд жизнеспособных клеток, спор/мл, живые споры и клетки *Bacillus subtilis* штамм 26-D с нормами расхода 1,0-2,0 л/га составили 2,1-2,6 г. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу цветения испытуемым препаратом с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее 1×10<sup>9</sup> КОЕ/мл с нормой расхода 1,0-2,0 л/га сохранность к уборке составила 1,6-2,0 г, что было меньше эталонного препарата. При опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу цветения испытуемым препаратом с действующим веществом на основе хлорофилло-витаминно-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л.) с нормами расхода 0,02-0,05 л/га сохранность к уборке составила 1,8-2,2 г, что было меньше эталонного препарата. Результаты сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Влияние биологических препаратов на формирование корневой системы в фазу кущения и цветения

Вариант	Масса растений с корнями, г	Масса растений без корней, г	Масса корней, г
В фазу кущения			
Контроль	12,8	11,9	0,9
Вариант 1	17,6	16,2	1,4
Вариант 2	18,4	16,6	1,8
Вариант 3	18,0	16,4	1,6
Вариант 4	18,8	16,8	2,0
Вариант 5	20,0	18,0	2,0
Вариант 6	20,9	18,5	2,4
Вариант 7	19,8	17,9	1,9
Вариант 8	20,6	18,3	2,3

Продолжение таблицы 3

В фазу цветения			
Контроль	12,8		11,9
Вариант 1	18,1		16,5
Вариант 2	18,9		16,9
Вариант 3	18,5		16,7
Вариант 4	19,3		17,1
Вариант 5	20,5		18,3
Вариант 6	21,4		18,8
Вариант 7	20,3		18,2
Вариант 8	21,0		18,6

Фенологические наблюдения выявили, что продолжительность вегетационного периода составила 97-98 дней. Отмечена тенденция к увеличению периода вегетации на 2-4 дня на вариантах применения препарата по вегетации (в фазу кущения – выход в трубку), что произошло за счет удлинения межфазного периода кущение-колошение в первом случае и периода колошения – налив во втором случае (таблица 4).

Таблица 4 – Фенологические наблюдения

Вариант	Дата фенофаз							Длина вегетационного периода
	посев	всходы	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	восковая спелость	
Контроль	04.16	14.06	28.06	09.07	28.07	10.09	12.09	100
Вариант 1	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 2	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 3	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 4	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 5	04.16	12.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 6	04.16	12.06	26.06	05.07	23.07	05.09	09.09	97
Вариант 7	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98
Вариант 8	04.16	13.06	27.06	06.07	24.07	06.09	10.09	98

Наилучшие структурные показатели в опыте получены на вариантах применения биологического препарата с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л:

- продуктивная кустистость по сравнению с контролем увеличилась в 1,9 раз;
- озёрность колоса в 1,3 раз.

Улучшение структурных показателей на испытуемых биологических препаратах способствовали получению существенной прибавки урожая по сравнению с необработанным контролем. Сохранение урожая от протравливания семян биологическим препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л составила 0,9 ц/га, что было выше эталонного препарата (таблица 5).

Таблица 5 – Структурные показатели урожая в опыте по применению биологических препаратов

Вариант	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Количество стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Высота стебля, см	Количество колосков, шт	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность ц/г
Обработка семян перед посевом								
Контроль	207	233	228	93,8	15,2	27,1	40,5	11,0
Вариант 1-2	234	334	328	96,1	15,6	32,6	39,1	11,7
Вариант 3	227	323	318	94,6	15,3	31,3	37,7	11,5
Вариант 4	230	328	322	95,2	15,5	31,9	38,5	11,6
Вариант 5-6	260	371	364	96,4	15,8	33,0	39,4	11,9
Вариант 7	252	359	353	94,9	15,5	31,7	38,0	11,7
Вариант 8	255	364	358	95,6	15,7	32,3	38,8	11,8

Продолжение таблицы 5

Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку»								
Контроль	207	233	228	93,8	15,2	27,1	40,5	11,0
Вариант 1	259	393	389	108,9	16,6	34,5	41,3	11,8
Вариант 2	263	414	410	113,3	16,8	35,0	41,7	12,1
Вариант 3	252	357	353	102,8	16,2	33,8	41,0	11,6
Вариант 4	256	376	371	106,3	16,3	34,2	41,3	11,7
Вариант 5	288	437	432	110,1	16,8	34,9	41,6	12,0
Вариант 6	293	460	455	114,5	17,0	35,4	42,0	12,3
Вариант 7	280	397	392	104,0	16,4	34,2	41,3	11,8
Вариант 8	284	418	412	107,5	16,5	34,6	41,6	11,9
Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку» + опрыскивание в фазу цветения								
Контроль	207	233	228	93,8	15,2	27,1	40,5	11,0
Вариант 1	264	396	391	112,0	16,7	34,6	41,8	12,0
Вариант 2	266	418	413	115,3	16,9	35,1	42,2	12,5
Вариант 3	255	359	355	105,4	16,3	33,9	41,2	11,8
Вариант 4	258	378	374	107,8	16,4	34,3	41,6	12,3
Вариант 5	290	440	434	113,2	16,8	34,9	42,1	12,2
Вариант 6	295	464	459	116,5	17,0	35,4	42,5	12,7
Вариант 7	283	399	394	106,5	16,4	34,2	41,5	12,0
Вариант 8	287	420	415	109,0	16,5	34,6	41,8	12,5

При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом, опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кущения – выход в трубку и цветения испытуемым препаратом с действующим веществом арахионовая кислота, 0,3 г/л показатели качества зерна была выше эталонного препарата. При протравливании семян яровой пшеницы перед посевом, опрыскивании посевов яровой пшеницы в фазу кущения – выход в трубку и цветения испытуемым препаратами с действующим веществом *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463, титр не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/мл и с действующим веществом на основе хлорофилло-витамино-фунгицидного состава растений (не менее 10 г/л) и микроэлементов (железо 2,5 г/л, молибден 2,0 г/л, медь 1,0 г/л, цинк 2,5 г/л, марганец 1,0 г/л, бор,05 г/л, кобальт 0,5 г/л,) показатели качества зерна были ниже эталонного препарата, но выше контроля (таблица 6).

Таблица 6 – Показатели качества зерна при обработке биологическими препаратами

Вариант	Протеин, %	Влажность, %	Клейковина, %	ИДК ед.	Натура
Обработка семян перед посевом					
Контроль	13,2	15,5	28,8	74	765
Вариант 1-2	14,4	14,6	30,8	75	773
Вариант 3	13,9	14,9	30,0	75	769
Вариант 4	14,1	14,7	30,4	75	771
Вариант 5-6	15,2	14,2	31,4	77	778
Вариант 7	14,4	14,5	30,8	75	775
Вариант 8	14,8	14,3	31,0	76	777
Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку»					
Контроль	13,2	15,5	28,8	74	765
Вариант 1	14,1	14,2	30,7	76	776
Вариант 2	14,5	14,0	30,0	77	778
Вариант 3	13,9	15,5	30,4	75	774
Вариант 4	14,2	14,3	30,6	76	776
Вариант 5	15,3	13,9	31,5	77	780
Вариант 6	15,5	13,8	31,7	78	782
Вариант 7	14,5	14,0	31,0	76	778
Вариант 8	14,9	13,9	31,3	77	779
Обработка семян перед посевом + опрыскивание в фазу «кущения – выход в трубку» + опрыскивание в фазу цветения					
Контроль	13,2	15,5	28,8	74	765
Вариант 1	14,2	14,3	31,0	76	777
Вариант 2	14,6	14,4	31,3	78	779
Вариант 3	13,7	14,4	30,5	75	774
Вариант 4	14,1	14,5	30,8	77	775

Продолжение таблицы 6

Вариант 5	15,6	14,1	32,0	79	783
Вариант 6	15,9	14,2	32,2	80	785
Вариант 7	14,6	14,2	31,5	77	780
Вариант 8	15,0	14,3	31,8	78	782

**Выводы.** На всех вариантах с применением биологических препаратов, как на предпосевной обработке семян, так и по вегетации отмечены улучшения показателей качества зерна. Варианты с применением биологических препаратов оказали положительное влияние при обработке семян на показатель полевой всхожести и выживаемости яровой пшеницы в течение вегетации. Предпосевная обработка семян биологическими препаратами привела к увеличению полевой всхожести по сравнению с контролем (без обработки).

Обработка семян перед посевом препаратами оказала положительное действие на формировании корневой системы, она привела к тому, что на вариантах было выше контроль, показатель кустистости соответственно незначительно вырос.

Фенологические наблюдения выявили, что продолжительность вегетационного периода составила 97-98 дней. Отмечена тенденция к увеличению периода вегетации на 2-4 дня на вариантах применения препарата по вегетации (в фазу кущения – выход в трубку), что произошло за счет удлинения межфазного периода «кущение – колошение» в первом случае и периода «колошения – налив» – во втором случае.

Наилучшие структурные показатели в опыте получены на вариантах применения биологического препарата с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л:

- продуктивная кустистость по сравнению с контролем увеличилась в 1,9 раз;
- озернённость колоса в 1,3 раз.

Улучшение структурных показателей на испытуемых биологических препаратах способствовало получению существенной прибавки урожая по сравнению с необработанным контролем. Сохранение урожая от протравливания семян биологическим препаратом с действующим веществом арахидоновая кислота, 0,3 г/л составило 0,9 ц/га, что было выше эталонного препарата.

На всех вариантах применения биологических препаратов на предпосевной обработке семян перед посевом и обработке посевов в фазу «кущения – выход в трубку» и цветения, отмечено улучшение показателей качества зерна.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Rocha L. Biomass, Physiological, and Antioxidant Activity Responses of Wheat Plants After Selenium Foliar Spray Under Water Deficit [Text] / L. Rocha, E. Silva, A. Gonçalves, C. Brito, H. Ferreira, C. Matos, A.C. Malheiro, S. Araújo, J. Lima-Brito, J. Moutinho-Pereira // Agriculture, – 2025. – № 15(10). – P. 1-18. – DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture15101086>.
2. Mahmood B.J. Response of two bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to foliar application of Nano fertilizers at two growing stages and its effect on their qualitative characteristics [Text] / B.J. Mahmood, S.B. Shakir, S.D. Amin // Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences, – 2024. – № 15(1). P. 37-46. – DOI: <https://doi.org/10.58928/ku24.15106>.
3. Zörb C. Soil salinity and crop yields [Text] / C. Zörb, C.M. Geilfus, K.J. Dietz // Plant Biology, – 2019. – № 21. – P. 31–38. – DOI: <https://doi.org/10.1111/plb.12884>.
4. Arzani A., Smart Engineering of Genetic Resources for Enhanced Salinity Tolerance in Crop Plants [Text] / A. Arzani, M. Ashraf // Critical Reviews in Plant Sciences, – 2016. – № 35(3). – P. 146–189. – DOI: <https://doi.org/10.1080/07352689.2016.1245056>.
5. Arzani A. Improving salinity tolerance in crop plants: a biotechnological view [Text] / A. Arzani // In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant, – 2008. – № 44. – P. 373–383. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s11627-008-9157-7>.
6. Semenko L. Effectiveness of plant growth stimulants for winter wheat in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine [Text] / L. Semenko, S. Veremeyenko, A. Bykin, L. Kucher & T. Panchuk // Scientific Horizons, – 2025 – № 28(3). – P 33-43. – DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor3.2025.33>.
7. Елеуов Б.М. Солтүстік Қазақстан жағдайында өңдеу жүйесіне байланысты топырақтың тығыздығы және электрлік қасиеттері [Мәтін] / Б.М. Елеуов, Н.С. Мухтаров, Н.Е. Калимов, А.Б. Нугманов // «3i – интеллект, идея, инновации» көпсалалалы ғылыми журналы, – 2025. – № 1. – 116-123 Б.
8. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст] / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 351.

## REFERENCES:

1. Rocha L., Silva E., Gonçalves A., et al. Biomass, Physiological, and Antioxidant Activity Responses of Wheat Plants After Selenium Foliar Spray Under Water Deficit. *Agriculture*, 2025, no. 15(10), pp. 1-18. <https://doi.org/10.3390/agriculture15101086>.
2. Mahmood B.J., Shakir B. S., Sabir D.A., et al. Response of two bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to foliar application of Nano fertilizers at two growing stages and its effect on their qualitative characteristics. *Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences*, 2024, no. 15(1), pp. 37-46. <https://doi.org/10.58928/ku24.15106>.
3. Zörb C., Geilfus C.M., Dietz K.J. Soil salinity and crop yields. *Plant Biology*, 2019, no. 21, pp. 31–38. <https://doi.org/10.1111/plb.12884>.
4. Arzani A., Ashraf M. Smart Engineering of Genetic Resources for Enhanced Salinity Tolerance in Crop Plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2016, no. 35(3), pp. 146–189. <https://doi.org/10.1080/07352689.2016.1245056>.
5. Arzani A. Improving salinity tolerance in crop plants: a biotechnological view. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 2008, no. 44, pp. 373–383. <https://doi.org/10.1007/s11627-008-9157-7>.
6. Semenko L., Veremeyenko S., Bykin A., et al. Effectiveness of plant growth stimulants for winter wheat in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 2025, no. 28(3), pp. 33-43. DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor3.2025.33>.
7. Eleuov B.M., Muhtarov N.S., Kalimov N.Y., Nugmanov A.B. Soltustik Kazakstan zhagdajynda ondeu zhujesine bajlanysty topyraktyn tygyzdygy zhane elektrlik kasietteri [Density and electrical properties of the soil depending on the treatment system in the conditions of the Northern Kazakhstan]. *Zi: intellect, idea, innovation*, 2025, no. 1, pp. 116-123. (In Kazakh)
8. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opy'ta [Experimental methodology]. Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p. (In Russian)

## Сведения об авторах:

Еріш Нұрбол Амантайұлы\* – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, пр. Абая, 28, тел.: 87017935551, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

Мухтаров Нурлан Сапабекович – магистр сельскохозяйственных наук, директор, ТОО «Научно-производственный центр Агроинновация», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Алтынсарина, 143/1, тел.: 87752820226, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

Жарлыгасов Женис Бахытбекович – кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по исследованиям, инновациям и цифровизации, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. А.Байтұрсынова, 47, тел.: 87772490714, e-mail: Zhenis71@mail.ru.

Нугманов Алмабек Батыржанович – кандидат сельскохозяйственных наук, декан факультета сельскохозяйственных наук, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, пр. Абая, 28, тел.: 87142558463, e-mail: almabek@list.ru.

Еріш Нұрбол Амантайұлы\* – техникалық ғылымдар магистрі, азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасының аға оқытушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ., 28, тел.: 87017935551, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

Мухтаров Нурлан Сапабекович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Агроинновация» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Алтынсарин көш., 143/1, тел.: 87752820226, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

Жарлыгасов Женис Бахытбекович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, зерттеулер, инновациялар және цифрландыру жөніндегі проректор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., А. Байтұрсынов көш., 47, тел.: 87772490714, e-mail: Zhenis71@mail.ru.

Нугманов Алмабек Батыржанович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауыл шаруашылығы ғылымдары факультетінің деканы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ., 28, тел.: 87142558463, e-mail: almabek@list.ru.

Yerish Nurbol Amantayuly \* – Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.: 87017935551, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

*Mukhtarov Nurlan Saparbekovich – Master of Agricultural Sciences, Director of the Agroinnovation Scientific and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 143/1 Altynsarin Str., tel.: 87752820226, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.*

*Zharlygassov Zhenis Bakhytbekovich – Candidate of Agricultural Sciences, Vice-Rector for Research, Innovation And Digitalization, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 47 A.Baitursynov Str., tel.: 87772490714, e-mail: zhenis71@mail.ru.*

*Nugmanov Almabek Batyrzhanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Dean of the Faculty of agricultural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.: 8714558463, e-mail: almabek@list.ru.*

МРНТИ 68.35.03

УДК 633.854.54: 630\*165.6

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611094>

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ

*Ерғазина Д.С.\* – научный сотрудник, магистр технических наук, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное, Республика Казахстан.*

*Тыныспаева Б.И. – старший научный сотрудник, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», с. Заречное, Республика Казахстан.*

*Жамалова Д.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.*

*Токушева А.С. – доктор PhD, ассистент профессора кафедры агрономии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.*

Исследование проведено в питомнике конкурсного сортоиспытания ТОО «СХОС Заречное» Костанайской области с целью комплексной оценки продуктивности и хозяйственно-ценных признаков образцов льна масличного (*Linum usitatissimum L.*) различного эколого-географического происхождения. Актуальность работы обусловлена необходимостью подбора высокопродуктивных и адаптивных генотипов, устойчивых к контрастным почвенно-климатическим условиям Северного Казахстана.

Целью исследования являлось выявление наиболее урожайных и экологически пластичных сортообразцов, перспективных для дальнейшего использования в селекционном процессе и внедрения в производственные посевы. В процессе исследований проводилась оценка морфобиологических и хозяйственно-ценных показателей, включая высоту растений, продолжительность вегетационного периода, массу 1000 семян, уровень урожайности и масличности семян. Экспериментальные данные обрабатывались с использованием сравнительного анализа по комплексу изучаемых признаков.

В результате конкурсного сортоиспытания установлены существенные различия между образцами по основным показателям продуктивности. Выделены сортообразцы, характеризующиеся высокой урожайностью (до 17,0 ц/га), оптимальной продолжительностью вегетационного периода и стабильностью формирования семенной продукции при изменении погодных условий в годы исследований.

Полученные результаты подтверждают высокую эффективность использования конкурсного сортоиспытания как ключевого этапа селекционной работы с льном масличным и позволяют рекомендовать наиболее перспективные образцы для дальнейших испытаний и последующего внедрения в сельскохозяйственное производство региона.

**Ключевые слова:** лён масличный, сорт, стандарт, масличность, урожайность, питомник.

## МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ КОНКУРСТЫҚ СОРТ СЫНАУ ПИТОМНИГІНДЕГІ ӨНІМДІЛІГІ

*Ерғазина Д.С.\* – ғылыми қызметкер, техника ғылымдарының магистрі, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Заречный ауылы, Қазақстан Республикасы.*

*Тыныспаева Б.И. – аға ғылыми қызметкер, «Заречное» ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» ЖШС, Заречный ауылы, Қазақстан Республикасы.*

*Жамалова Д.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.*

*Токушева А.С. – PhD докторы, агрономия кафедрасы профессорының ассистенті, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ, Қазақстан Республикасы.*