

Как цитировать: Савин, Т.В., Жанзаков, Б.Ж., Лисенович, А.И., Шупанова, И.В., Курбанбаев, А.И. (2026). Отзывчивость острого сорта мягкой пшеницы «Таймас» на минеральные удобрения. *Евразийский агротехнический журнал*, 2(130), 118-129. DOI: [https://doi.org/10.51452/eaj.2026.2\(130\).2194](https://doi.org/10.51452/eaj.2026.2(130).2194)

УДК 633.11.631.811.631.816

Исследовательская статья

Отзывчивость острого сорта мягкой пшеницы «Таймас» на минеральные удобрения

Савин Т.В. , Жанзаков Б.Ж. , Лисенович А.И. , Шупанова И.В. , Курбанбаев А.И. 

Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева
Акмолинская область, Шортандинский район, п.Научный, Казахстан

Автор-корреспондент: Жанзаков Б.Ж.: baha_zhan93@mail.ru

Соавторы: (1: ТВ) savintimur_83@mail.ru; (2: АЛ) allehandro@list.ru

(3: ИШ) ira_irinka_irishka@bk.ru; (4: АК) almaskurbanbaev@mail.ru

Получено: 06.04.2026 **Принято:** 25.06.2026 **Опубликовано:** 30.06.2026

Авторские права: Савин Т.В. и др. Данная статья размещена в открытом доступе и распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Аннотация

Предпосылки и цель. Основными факторами, лимитирующими урожайность, являются недостаток влаги и питательных элементов в почве. Их регулирование с помощью внесения минеральных удобрений и внедрения высокопродуктивных, засухоустойчивых отечественных сортов является одним из основных способов получения стабильно высокого и качественного урожая в складывающихся условиях увлажнения, с учётом сохранения плодородия почв, экономии почвенной влаги и реализации интенсификации производства. Цель настоящего исследования – изучить отзывчивость нового острого сорта яровой мягкой пшеницы «Таймас» на внесение минеральных удобрений для разработки сортовой агротехники применительно к степной зоне Северного Казахстана.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2025 году в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» на южных карбонатных легкоголистных чернозёмах. Опыты закладывались в четырёхкратной повторности с созданием 7 уровней обеспеченности основными элементами питания. Объект исследования – острый сорт мягкой пшеницы «Таймас» среднеспелого типа созревания. Подвид – Eritrospermum. Предмет исследования – отзывчивость на удобрения и особенности минерального питания.

Результаты. Исследования показали, что в естественных условиях (контроль) средняя урожайность в 2025 году была на уровне – 23,8 ц/га, внесение удобрений в дозе Р90 способствовало созданию оптимального уровня минерального питания, обеспечило повышение урожайности до 33,7 ц/га и получению прибавки к контролю – 9,9 ц/га, что отражает высокую отзывчивость сорта на удобрения. При этом в зависимости от фонов питания формирование урожайности у сорта «Таймас» определялось влиянием разных структурных компонентов. Количество формируемых зёрен в колосе (V – 13,4%) и их масса (V – 19,3%), наряду с продуктивной кустистостью ($r=0,96$) являлись основными структурными компонентами, влиявшими на формирование урожайности.

Закключение. Полученные результаты позволили определить требования сорта к обеспеченности почв элементами питания и роль структурных элементов в формировании урожайности.

Ключевые слова: пшеница; сорт «Таймас»; минеральные удобрения; гидротермические условия; урожайность; структурные компоненты.

Введение

Ситуация в сельском хозяйстве страны остаётся тревожной и требует комплексного решения вопросов сохранения плодородия почв и увеличения производства сельскохозяйственной

продукции в 1,5–2,0 раза. В связи с чем, к проблеме повышения плодородия почв и урожайности было акцентировано внимание Президентом страны в своём послании народу Казахстана «Справедливый Казахстан: закон и порядок, экономический рост, общественный оптимизм» [1] и выступлении, посвящённом Дню работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности в 2024 году. Он призвал к анализу достижений аграрной науки и внедрению прорывных достижений, способных повысить эффективность и конкурентоспособность сельскохозяйственного производства. Реализация данных мер обеспечит интенсификацию и диверсификацию зернового производства, что заложено в Концепции развития АПК Республики Казахстан на 2021–2030 годы [2].

Проведённые исследования показывают, что главная причина низкой продуктивности культур – в истощении почв, голодании растений. Полученные в 2024 и 2025 годы рекордные урожаи зерна объёмом более 26,0 млн т не являются результатом повсеместного внедрения передовых технологий, а следствие обильно выпавших осадков, позволивших нивелировать лимитирующий фактор – нехватку влаги, однако проблема голодания растений сохранилась и последствия в дальнейшем будут усугубляться в засушливые годы, если не решить вопрос обеспеченности почв и растений элементами питания. Одним из наиболее эффективных способов предотвратить потерю плодородия и обогатить почву недостающими для растений элементами питания, тем самым повысить её потенциальную производительность может внесение минеральных удобрений.

Процесс диверсификации зернового производства запущен более 10 лет, но мягкая пшеница была и остаётся основной возделываемой культурой. Однако, даже в ее производстве остаются нерешённые вопросы, препятствующие получению высокого урожая с хорошим качеством. Так, помимо деградации почв, нехватки влаги, вопрос качественной и своевременной сортосмены остаётся открытым. Средний возраст сортов мягкой пшеницы, массово возделываемых в Северном Казахстане, составляет около 17 лет. Из 250 зарегистрированных в Государственном реестре селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан сортов мягкой яровой пшеницы 60 сортов зарегистрированы до 2000 года, с 2000 до 2010 года включительно 64 сорта, с 2010 до 2020 года – 100 сортов и с 2021 по 2025 год – 23 сорта. При этом отечественных сортов составляет менее четверти общего числа зарегистрированных сортов [3], что вызывает вопросы по сохранению продовольственной безопасности и независимости отрасли.

Регулирование вышеперечисленных факторов, лимитирующих продуктивность культуры, с помощью минеральных удобрений и внедрения высокопродуктивных, засухоустойчивых отечественных сортов пшеницы, позволит получать стабильно высокий и качественный урожай в складывающихся условиях увлажнения, с учётом сохранения плодородия почв, экономии почвенной влаги и реализации интенсификации производства.

В связи с чем, поставлена цель – изучить отзывчивость нового острого сорта яровой мягкой пшеницы «Таймас» на внесение минеральных удобрений для разработки сортовой агротехники применительно к степной зоне Северного Казахстана.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2025 году в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» (НПЦЗХ им. А.И. Бараева) на южных карбонатных легкоглинистых чернозёмах с содержанием гумуса 3,18–3,25%. Обеспеченность почв азотом нитратов (12,6 мг/кг) и обменным калием (451 мг/кг) была высокой, подвижным фосфором (21,5 мг/кг) – средней, серой (1,9–2,2 мг/кг) – низкой. Почвы среднещелочные, pH 8,5.

Опыты закладывались с новым острым сортом мягкой пшеницы «Таймас» среднеспелого типа созревания. Подвид – *Eritrospermum*. Сорт включён в Государственный реестр селекционных достижений Республики Казахстан с 2022 года. Оригинатор – ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева».

Исследования проводились на семи азотно-фосфорных фонах питания (5 фосфорных и 2 азотных, включая контроль) по приведённой ниже схеме в четырёхкратной повторности:

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| 1. О – контроль (без удобрений) | 5. P120 |
| 2. P30 | 6. P90N30 |
| 3. P60 | 7. P90N60 |
| 4. P90 | |

Всего было заложено 28 экспериментальных делянок. Размер делянок 25 м² (4×5 м). Азотно-фосфорные фоны создавались внесением аммофоса марки Б (10% N, 46% P₂O₅) и аммиачной селитры (34,6% N) сеялкой СКП-2,1 на глубину 10–12 см, с последующим прикатыванием. В связи с высокой обеспеченностью почв калием, варианты с калийными удобрениями не закладывались.

Агротехника общепринятая для региона. В середине апреля было проведено закрытие влаги дисковой бороной Amazone Satros агрегатированным на трактор К-747. Глубина обработки 5–6 см. Удобрения вносились под промежуточную культивацию в начале мая.

Посев проводился в оптимальные для зоны сроки – 16 мая, с нормой высева 3,0 млн всхожих семян/га или 115–120 кг/га сеялкой СКП – 2,1 на глубину 6–7 см.

Уход за посевами состоял из двух мероприятий по борьбе с вредными организмами (обработка пестицидами в фазе выхода в трубку (второе междоузлие) и молочной спелости):

1) Секатор Турбо (0,075 л/га) + Балерина (0,30 л/га) + Пропешанс Супер (0,20 л/га) + Готика (0,15 л/га);

2) Пропешанс Супер (0,20 л/га) + Готика (0,15 л/га).

Норма рабочего раствора 100 л/га.

Перед уборкой урожая отбирались пробные снопы для структурного анализа урожая. Учёт урожая проводился комбайном Wintersteiger.

Для изучения запасов продуктивной влаги и содержания элементов питания отбирались почвенные образцы на глубину 0–100 см через каждые 20 см почвы (ГОСТ РК 17.4.3.01-2017) [4]. Для изучения влияния удобрений на плодородие почв образцы отбирались по всем удобренным вариантам на глубину 0–20 и 20–40 см из 5 точек на делянке. В отобранных образцах определялись влажность почвы весовым методом (ГОСТ 28268-89) [5], гумус по Тюрину (ГОСТ 26213-91) [6], pH водной вытяжки ионометрически на иономере – И 160 МИ (ГОСТ 26483-85) [7], нитратный азот на нитрат-анализаторе 150.1 МИ (ГОСТ 26951-86) [8], подвижный фосфор и обменный калий из одной вытяжки по Мачигину (ГОСТ 26205-91) [9].

Результаты полевых и лабораторных исследований подвергались математической обработке и корреляционному анализу на предмет установления достоверности различий и количественной взаимосвязи продуктивности культуры с элементами структуры урожая. Математическая обработка проведена по методике *Б.А. Доспехова* [10].

Результаты

На результаты исследований существенное влияние оказали метеорологические условия, от которых зависел рост и развитие растений в период вегетации. В 2025 году количество осадков и характер их распределения были неравномерными. За год выпало 342 мм осадков, из них за вегетационный период 190 мм, что на 21,3 мм превышало среднегодовую норму. В мае выпало 40,0 мм, июне – 35,0 мм, в июле – 10,0 мм, а в августе – 105,0 мм осадков (рисунок 1). Температурный фон вегетационного периода превышал многолетнюю норму на +1,2 °С. В сочетании с обильными осадками августа (105 мм) это оказало влияние на развитие растений, распространение болезней и формирование урожайности. В целом, год был среднеувлажненным [11]. Отмечено удлинение вегетационного периода и негативное воздействие на фитосанитарное состояние посевов.

Запасы продуктивной влаги были на удовлетворительном уровне – более 120 мм в метровом профиле почвы, что позволило получить дружные всходы [12]. Июльскую засуху растения пережили за счет этих запасов и осадков мая и июня.

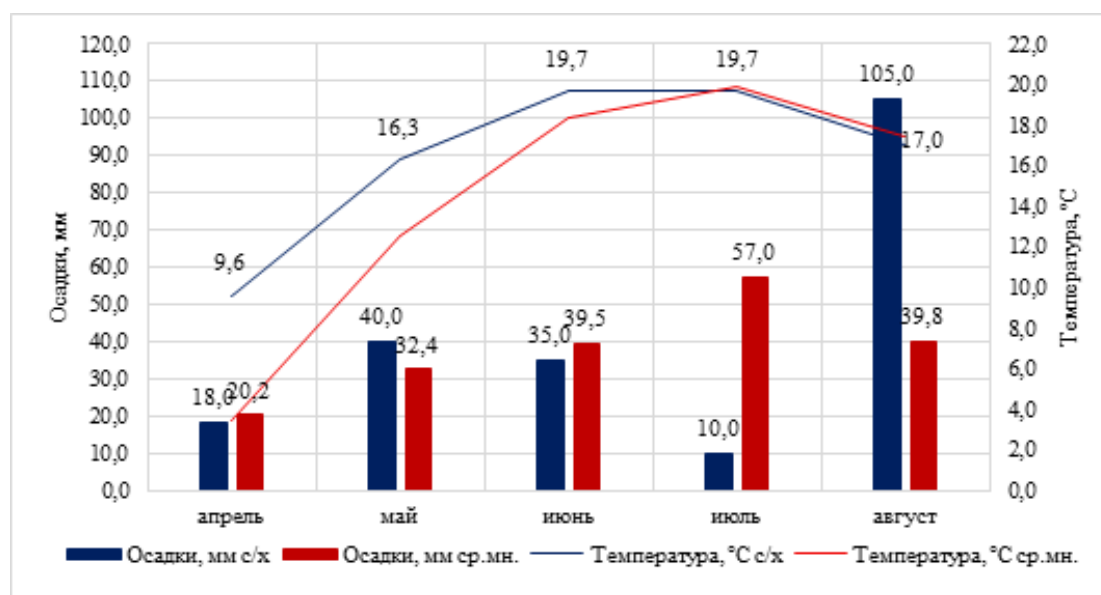


Рисунок 1 – Характеристика метеоусловий вегетационного периода 2025 года

Урожай на естественном фоне формировался в условиях высокой обеспеченности почв азотом, средней – фосфором, высокой калием и низкой – серой. Всего создано пять фосфорных и два азотно-фосфорных фона, что необходимо, для выявления отзывчивости нового острого сорта мягкой пшеницы «Таймас» на внесение удобрений и улучшение условий минерального питания, которое позволит формировать максимальную урожайность в складывающихся гидротермических условиях.

Внесение фосфорных удобрений повышало урожайность (таблица 1). В отличие от фосфорных удобрений внесение азота не обеспечило достоверного повышения урожайности. Это указывает на идентичность требований сорта «Таймас» к ранее установленному *В.Г. Черненко* [13, 14] оптимальному уровню обеспеченности почв азотом для яровой мягкой пшеницы 12–15 мг/кг N-NO₃ в слое 0–40 см почвы.

Таблица 1 – Влияние удобрений на содержание элементов питания в почве и продуктивность острого сорта «Таймас» яровой мягкой пшеницы, ц/га

Фоны	Содержание, мг/кг почвы		Урожайность, ц/га	Прибавка к «О» – контролю	
	N-NO ₃ , 0-40 см	P ₂ O ₅ , 0-20 см		ц/га	%
«О» – контроль	12,6	21,9	23,8	-	100
P ₃₀	13,0	24,7	28,7	+4,9	120,4
P ₆₀	13,1	29,1	31,6	+7,8	132,6
P ₉₀	14,2	34,2	33,7	+9,9	141,6
P ₁₂₀	14,0	37,5	30,9	+7,1	129,6
P ₉₀ N ₃₀	15,7	31,3	30,8	+7,0	129,4
P ₉₀ N ₆₀	20,1	33,6	31,0	+7,2	130,0
среднее			30,0	+7,3	126,2
HCP _{0,05}				1,52	

Из результатов видно, что на фоне повышения доз фосфорных удобрений и улучшения условий фосфорного питания увеличивалась урожайность, но до определенного уровня. Максимальная урожайность сорта «Таймас» была получена на фоне P₉₀, где содержание P₂O₅ составило 34–35 мг/кг почвы, а урожайность достигла 33,7 ц/га. Фон P₁₂₀ с более высоким содержанием

P_2O_5 в почве был менее продуктивным. Наиболее высокая отзывчивость на фосфорные удобрения – 41,6% и прибавка к контролю 9,9 ц/га получена по фону P_{90} .

На фоне высокой обеспеченности почв азотом, азотные удобрения не обеспечили достоверного прироста и урожайность на вариантах с внесением азота оказалась ниже, чем на фоне P_{90} без дополнительного азотного питания, и составила 30,8–31,0 ц/га.

В целом гидротермические условия были благоприятными, что нивелировало лимитирующий влияние дефицита влаги и способствовало полноценному проявлению потенциала сорта «Таймас» в формировании урожайности и отзывчивости на удобрения.

Для оценки влияния удобрений на формирование урожайности был проведён структурный анализ урожая, таблица 2.

Таблица 2 – Влияние удобрений на структурные компоненты урожайности сорта «Таймас» яровой мягкой пшеницы

Фон	Вес снопа, г/25 шт	Высота растений, см	Продуктивная кустистость, шт	Количество зерен в 1 колосе, шт	Масса зерна с 1 колоса, г	Количество зерен с 1 растения, шт	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г	Соотношение зерна к соломе
О	159,3	86,2	1,32	32,5	1,2	57,7	2,3	36,9	0,35
P_{30}	217,8	88,6	1,59	33,0	1,0	72,6	3,0	36,7	0,34
P_{60}	276,5	90,6	1,69	34,0	1,3	77,1	3,0	36,4	0,27
P_{90}	240,7	90,4	1,56	40,0	1,6	76,4	3,0	36,6	0,31
P_{120}	221,2	86,4	1,57	37,0	1,5	71,1	2,7	35,5	0,30
$P_{90}N_{30}$	188,4	87,5	1,50	40,0	1,6	65,7	2,5	34,2	0,33
$P_{90}N_{60}$	198,1	90,8	1,49	38,0	1,5	72,1	2,8	36,2	0,35
$M \pm m$	214,5 $\pm$ 38,9	87,5 $\pm$ 8,4	1,5 $\pm$ 0,13	36,4 $\pm$ 4,9	1,4 $\pm$ 0,3	70,4 $\pm$ 8,1	2,7 $\pm$ 0,3	36,1 $\pm$ 0,9	0,30 $\pm$ 0,03
L, min-max	137,1-291,0	52-100	1,25-1,75	27-46	0,8-1,9	49,2-83,8	2,0-3,2	34,2-36,9	0,27-0,35
V, %	18,1	9,7	8,3	13,4	19,3	11,5	11,8	2,6	9,3

Одним из элементов структуры урожайности является высота растений (Таблица 2). В исследованиях высота растений варьировалась от 86,2 до 90,8 см. При этом, коэффициент вариации был в пределах 9,7%, что свидетельствует о невысокой изменчивости данного признака в зависимости от условий минерального питания. Более высокая вариация по удобренным фонам была по массе растений (весу снопов, г) – 18,1%. Разница по фонам достигала двухкратного уровня. Масса снопов варьировалась в диапазоне от 159,3 г на контроле до 276,5 г по фону P_{60} . Соотношение зерна к соломе оставалось низким – 0,30, что типично для увлажнённого года. Отмечено формирование большой вегетативной массы.

Не менее важным структурным компонентом урожайности является продуктивная кустистость, которая характеризует способность сорта формировать плодоносящие стебли и обеспечивать их полноценное развитие и продуктивность [15]. В данных исследованиях продуктивная кустистость была в диапазоне от 1,32 до 1,69 шт. Влияние улучшения условий минерального питания за счёт внесения удобрений на продуктивную кустистость было незначительным – 8,3%. При этом между продуктивной кустистостью и урожайностью установлена очень тесная положительная корреляционная связь ($r = 0,96$), рисунок 2.

Количество зёрен в колосе также является одним из важных структурных компонентов. Согласно многим исследованиям, количество зёрен в колосе варьирует от 15 до 50 шт. [16]. В проведённых исследованиях количество зёрен в колосе было – от 32 до 40 шт. на колос. По мере увеличения доз вносимых удобрений озарённость колоса росла, но до определенного уровня по фонам P_{90} и $P_{90}N_{30}$, на высоких дозах снижалась. Вариация количества зёрен в колосе по вариантам опытов была на уровне – 13,4%. Количество зёрен в колосе характеризовалось средней положительной корреляционной связью с урожайностью ($r = 0,69$), рисунок 3.

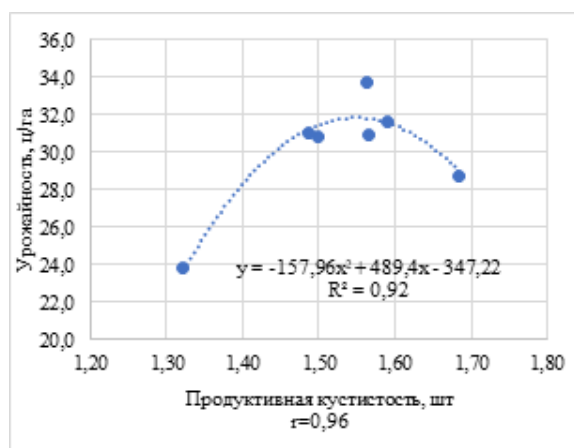


Рисунок 2 – Взаимосвязь урожайности с продуктивной кустистостью

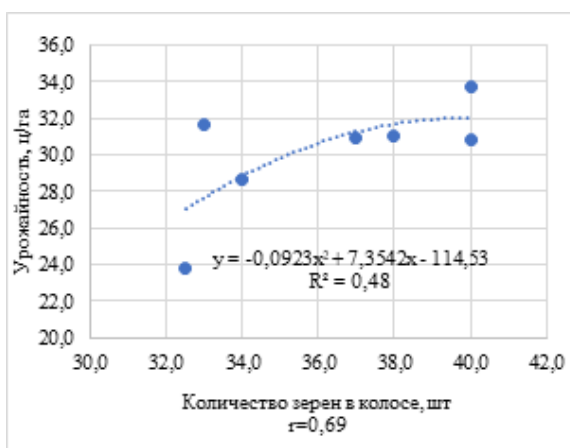


Рисунок 3 – Взаимосвязь урожайности с количеством зёрен с колоса

В исследованиях средняя масса зерна с одного колоса значительно изменялась по удобренным фонам [17]. Самая высокая масса зерна с одного колоса получена по фонам P_{90} и $P_{90}N_{30}$ – 1,6 г. Коэффициент вариации массы зерна с колоса был самым высоким – 19,3%, что указывает на существенное влияние удобрений на данный компонент структуры урожая. Связь массы семян с одного колоса с урожайностью была высокой ($r = 0,78$) при средней тесноте связи ($R^2 = 0,61$), рисунок 4.

Масса семян с растения – это сложный количественный признак, в значительной степени зависящий от условий произрастания, составных его частей (число семян с растения, число семян с колоса, массы 1000 семян) [18].

Коэффициент вариации массы зёрен с растения (2,3–3,0 г) по удобренным фонам и количеству семян с растения (57,7–77,1 шт) был в пределах 11,0 %. Максимальные значения получены по фону P_{60} . При этом сила связи массы зерна с растения и урожайностью была высокой ($r = 0,88$; $r^2 = 0,78$), рисунок 5.

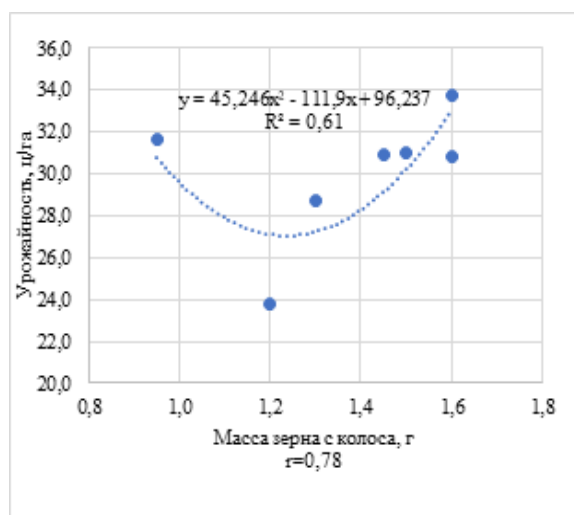


Рисунок 4 – Взаимосвязь урожайности с массой зерна с колоса

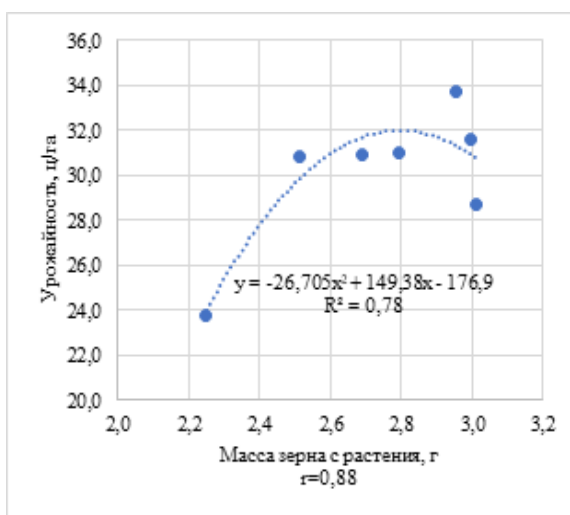


Рисунок 5 – Взаимосвязь урожайности с массой зерна с растения

Масса 1000 семян характеризует крупность и выполненность семян. Установлено, что величина массы 1000 семян больше зависит от генетических особенностей сорта, чем от условий выращивания [19].

В исследованиях масса 1000 семян была самым стабильным компонентом структуры урожайности в независимости от фона питания и условий года. Коэффициент вариации массы 1000 семян был не более 2,6%, рисунок 6.

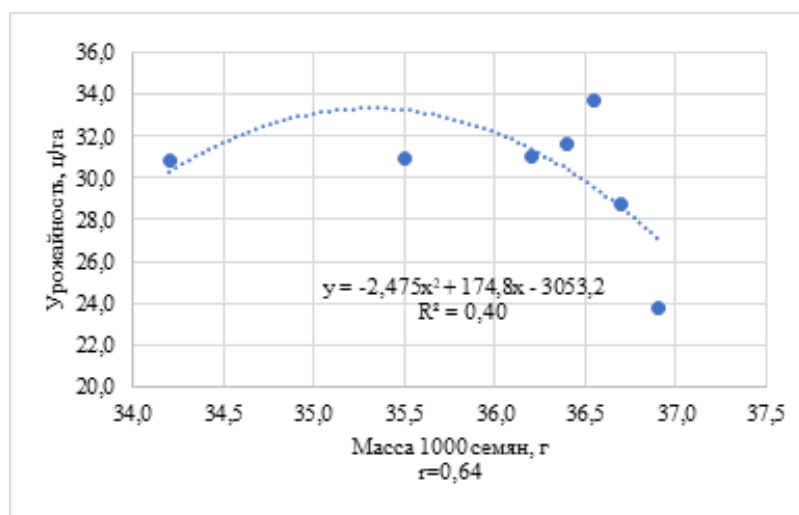


Рисунок 6 – Взаимосвязь урожайности с массой 1000 семян

Влияние массы 1000 семян на урожайность была средней ($r = 0,64$; $r^2 = 0,40$).

Данные результаты показывают различия доли влияния структурных компонентов сорта «Таймас» в формировании урожайности, их изменчивости под влиянием внесения удобрений и факторов минерального питания.

Данные исследования сортовой агротехники актуальны, но ответы получены лишь на незначительную часть вопросов, что требует дальнейшего изучения сорта в различных почвенно-климатических условиях и при разных технологиях возделывания.

Обсуждение

Исследования *Мамыкина Е.В.* и соавт. (2021) по изучению отзывчивости пшеницы на минеральные удобрения показали, что максимальная средняя урожайность была получена в варианте внесения аммофоса в дозе P_{40} по пласту донника – 24,6 ц/га (рентабельность – 117 %), что на 3,3 ц/га достоверно выше данного варианта по пласту житняка. При этом на фоне высокой обеспеченности азотом, дополнительное внесение азотных удобрений, как по доннику, так и по житняку было не эффективно [20].

Схожие результаты получены *Берешовым С.Б.* и *Хайртдиновой Н.В.* (2022). Отмечено, что прибавка урожайности зерна яровой пшеницы обеспечивалась на вариантах с дозой внесения удобрений 40 и 60 кг/га д.в. P_2O_5 ($НСР_{05} = 0,14-0,51$). Проведенные корреляционный и регрессионный анализы позволили выявить зависимости между урожайностью зерна яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 и условиями ее формирования. Установлена прямая связь между урожайностью и фоном питания культуры ($r=0,64$), которая описывается уравнением регрессии $y=0,0128x+2,7805$ [21].

В данных исследованиях получены схожие результаты, урожайность яровой пшеницы сорта «Таймас» на фонах с высокими дозами азотных удобрений оставалась на уровне контрольного фона (P_{90}) для азотных удобрений – 30,8 и 31,0 ц/га. Это связано с высоким уровнем обеспеченности почв азотом, в связи с чем азотные удобрения были не эффективны. В то же время, с увеличением внесённых доз фосфорных удобрений, шло увеличение урожайности, но до определенного уровня. Самая высокая урожайность сформировалась на фоне P_{90} – 33,7 ц/га, разница с контролем составила 9,9 ц/га. Между содержанием фосфора в почве и урожайностью установлена сильная корреляционная связь ($r=0,91$) логарифмического типа.

Исследования *Берестова И.И.* и соавт. (2019) показали, слабую изменчивость элементов структуры урожайности и высоты растений в зависимости от сортовых особенностей пшеницы. Коэффициент вариации отмеченных показателей изменялся от 5,6% (высота растений) до 9,3% (масса зерна с одного колоса). Следует отметить, что сорта Рассвет, Любава, образец 27/10 формировали посевы с высокой густотой продуктивного стеблестоя, образцы 16/10, 24/10, 26/10 и сорт Сударыня – с большой массой зерна с колоса, сорта Сударыня и Восточка – с большим числом зерен в колосе. Наибольшая крупнозёрность отмечена у образца 16/10.

В исследованиях *Берестова И.И.* и соавт. (2019) изученные сорта характеризовались доминированием различных структурными элементами урожая. В наших исследованиях сорт «Таймас» на фоне внесения удобрений имел высокую вариацию массы зерна в колосе 19,3 % и количество зерен в колосе 13,4%, коэффициент вариации высоты растений составил 9,7%.

Выводы *Берестова И.И.* и соавт. (2019) о различии морфобиологических признаков яровой мягкой пшеницы, не связанных с сортовыми особенностями растений, которые чаще всего более сильно коррелируют с отзывчивостью на применение азотного удобрения, чем генотипические различия и при этом связь между признаками в основном имеет криволинейный характер, подкрепляют полученные нами результаты, а именно стагнацию прироста урожайности от азотных удобрений, на фоне высокой обеспеченности почв азотом [22].

Исследования *Барковской Т.А.* и соавт. (2022) проводились с целью выявления отзывчивости пяти сортов яровой мягкой пшеницы на применение минеральных удобрений и особенности формирования элементов структуры урожайности. Схема опыта: N0P0K0 (контроль); N64P64K64; N₆₄P₆₄K₆₄ + N₃₀; N₆₄P₆₄K₆₄ + N₃₀ + N₁₅. На удобренных фонах урожайность в сравнении с контролем увеличилась на 48, 42 и 39 % соответственно. Выявлено, что под воздействием дополнительного азота (N30) у сортов увеличивался стеблестой на 7,3-11,2 %, число колосков в колосе – на 1,3-4,7 %, число зерен в колосе – на 0,3-12,3 %, масса зерна с одного колоса на 0,9-21,4 %. Выявлена сортовая специфика изменений элементов урожайности яровой пшеницы под влиянием агрохимических приемов [23].

В наших исследованиях на фоне увеличения вносимых доз фосфорных удобрений шло увеличение продуктивной кустистости до 28%, количество зерен в колосе до 25%, масса зерна с растений до 33%.

Заключение

По результатам исследования можно сделать заключение, что остистый сорт «Таймас» в благоприятных гидротермических условиях 2025 года характеризовался высокой отзывчивостью на внесение удобрений и улучшение условий минерального питания, особенно фосфорного. Наибольшая урожайность (33,7 ц/га) формировалась на фоне P₉₀ с содержанием подвижного фосфора в слое почвы 0–20 см на уровне 34–36 мг/кг.

Эффективность применения удобрений в дозе P90 составила 12 150 тг/га чистого дохода или 116% рентабельности в год внесения с учётом общехозяйственных затрат на 1 га без учёта их после действия (4 года) и субсидирования на приобретение удобрений (60%).

Повышение содержания нитратного азота выше оптимального уровня (15 мг/кг) согласно градации *В.Г. Черненко* не дало положительного эффекта на урожайность.

В год исследования улучшение условий минерального питания за счёт внесения минеральных удобрений увеличивало число зёрен в колосе и их массу, которые в сочетании с продуктивной кустистостью ($r = 0,96$) являлись основными компонентами структуры, изменение которых влияло на формирование урожайности сорта «Таймас» в сложившихся гидротермических условиях.

Результаты исследования приведены по одному году поэтому отзывчивость сорта «Таймас» на удобрения требуют дальнейшего изучения в более засушливых условиях произрастания.

Вклад авторов

ТС: общее руководство, выбор концепции. БЖ: формулировка целей и задач исследования, анализ полученных данных, написание текста статьи. АЛ, ИШ, ЕК, ТШ: сбор экспериментальных данных, подготовка обзора литературы, вычитка, редактирование, внесение поправок. Все авторы прочитали, ознакомились и одобрили окончательную редакцию рукописи для передачи к публикации.

Информация о финансировании

Работа проведена в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК по научно-технической программе BR24892821 «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» на 2024–2026 годы.

Список литературы

- 1 Президент Республики Казахстан. (2024). *Справедливый Казахстан: закон и порядок, экономический рост, общественный оптимизм*. <https://www.gov.kz/memleket/entities/mfa-tashkent/press/events/details/31515>
- 2 Правительство Республики Казахстан. (2021). *Концепция развития АПК Республики Казахстан на 2021–2030 годы* (Указ Правительства № 960 от 30.12.2021). <https://zakon.uchet.kz/rus/docs/P2300000268>
- 3 Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан. (2026). <https://sortcom.kz>
- 4 Межгосударственный стандарт ГОСТ 17.4.3.01-2017 - Охрана природы. Почвы общие требования к отбору проб. (2018). Москва: Стандартинформ.
- 5 Межгосударственный стандарт ГОСТ 28268-89 - Почвы методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. (2005). Москва: Стандартинформ.
- 6 Межгосударственный стандарт ГОСТ 26213-91 - Почвы. Методы определения органического вещества. (1991). Москва: Комитет стандартизации и метрологии СССР.
- 7 Межгосударственный стандарт ГОСТ 26483-85 - Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО. (1986). Москва: Комитет стандартизации и метрологии СССР.
- 8 Государственный стандарт союза ССР ГОСТ 26951-86 - Определение нитратов ионометрическим методом. (1987). Москва: Государственный комитет стандартизации и метрологии СССР.
- 9 Государственный стандарт союза ССР ГОСТ 26205-91 – Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу мачигина в модификации ЦИНАО. (1993). Москва: Государственный комитет стандартизации и метрологии СССР.
- 10 4 Доспехов, Б.А. (1985). *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) (5-е изд., доп. и перераб.)*. М.: Агропромиздат, 351.
- 11 Байшоланова, С.С. (2017). *Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник*. Астана, 125.
- 12 Бекетова, О.А. (2017). *Земледелие: методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе*. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 94.
- 13 Черненко, В.Г. (1997). *Азотный режим почв Северного Казахстана: монография (учебное пособие)*. Акмола: Акмолинский аграрный университет им. С. Сейфуллина, 91.
- 14 Черненко, В.Г. (2009). *Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане*. Астана: Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 66.
- 15 Аринов, К.К., Мусынов, К.М., Шестакова, Н.А., Серекпаев, Н.А., Апушев, А.К. (2016). *Растениеводство*. Астана: Фолиант, 584. DOI: 10.1234/978-601-302-376-2.
- 16 Ding, Y., Zhang, Y., Zhang, T., Zhao, D., Yang, Y., Wang, K., Zheng, Z., Wang, C., Li, Y., Mao, R., Ye, Y., Li, M., Li, Y., Qin, Y., Liu, X., Guo, L., Cui, Y., Zhang, X., Zhang, H. (2026). Research progress on spike development of wheat. *Plant Science*, 362, 112847. DOI: 10.1016/j.plantsci.2025.112847.
- 17 Саке, Ф.С., Дияките, С., Пакина, Е.Н., Норман, П., Заргар, М., Окбагабир, Ш.Г., Калабашкина, Е.В., Цымбалова, В.А. (2025). Фузариоза колоса, рост, урожайность и качественные признаки яровой пшеницы в зависимости от сорта и технологии возделывания. *Journal of Agriculture and Environment*, 1(53), 1–16. DOI: 10.60797/JAE.2025.53.3.
- 18 Serrago, R.A., Carrera, C.S., Savin, R., Slafer, G.A. (2025). Is the relationship between grain number and spike dry weight linear? Insights from larger spikes in wheat. *The Crop Journal*, 13(2), 636–640. DOI: 10.1016/j.cj.2024.12.007.
- 19 Slafer, G.A., Andrade, F.H. (1991). Genetic potential for grain weight in wheat. *Plant Breeding*, 106(1), 1–8. DOI: 10.1111/j.1439-0523.1991.tb00425.x.

20 Мамыкин, Е.В., Филонов, В.М., Наздрачев, Я.П., Назарова, П.Е. (2021). Эффективность применения минеральных удобрений под яровую мягкую пшеницу при традиционном земледелии. *Почвоведение и агрохимия*, 3, 55–64. DOI: 10.51886/1999-740X_2021_3_55.

21 Бешеров, С.Б., Хайрtdинова, Н.В. (2022). Влияние минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы в условиях среднего Поволжья. Ульяновское ГАУ, 21–24.

22 Берестов, И.И., Мельников, Р.В., Лапутько, Е.В., Шемпель, Т.П. (2019). Корреляция отзывчивости сортов и образцов яровой мягкой пшеницы на применение азотного удобрения с морфобиологическими показателями растений. *Земледелие и селекция в Беларуси*, 55, 132–139.

23 Барковская, Т.А., Гладышева, О.В., Кокорева, В.Г. (2022). Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья. *Аграрная наука Евро-СевероВостока*, 23(2), 239–247. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.2.239-247.

References

1 Prezident Respubliki Kazakhstan. (2024). *Spravedlivyi Kazakhstan: zakon i poryadok, ekonomicheskii rost, obshchestvennyi optimizm*. <https://www.gov.kz/memleket/entities/mfa-tashkent/press/events/details/31515>

2 Pravitel'stvo Respubliki Kazakhstan. (2021). *Koncepciya razvitiya APK Respubliki Kazakhstan na 2021–2030 gody* (Ukaz Pravitel'stva № 960 ot 30.12.2021). <https://zakon.uchet.kz/rus/docs/P2300000268>

3 Gosudarstvennyi reestr selekcionnykh dostizhenii, rekomenduemykh k ispol'zovaniyu v Respublike Kazakhstan. (2026). <https://sortcom.kz>

4 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 17.4.3.01-2017 - Ohrana prirody. Pochvy obshhie trebovaniya k otboru prob. (2018). Moskva: Standartinform.

5 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 28268-89 - Pochvy metody opredeleniya vlazhnosti, maksimal'noi gigroskopicheskoi vlazhnosti i vlazhnosti ustoichivogo zavyadaniya rastenii. (2005). Moskva: Standartinform.

6 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 26213-91 - Pochvy. Metody opredeleniya organicheskogo veshchestva. (1991). Moskva: Komitet standartizatsii i metrologii SSSR.

7 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 26483-85 - Pochvy. Prigotovlenie solevoi vytyazhki i opredelenie ee pH po metodu CINAО. (1986). Moskva: Komitet standartizatsii i metrologii SSSR.

8 Gosudarstvennyi standart soyuza SSR GOST 26951-86 - Opredelenie nitratov ionometricheskim metodom. (1987). Moskva: Gosudarstvennyi komitet standartizatsii i metrologii SSSR.

9 Gosudarstvennyi standart soyuza SSR GOST 26205-91 – Pochvy. Opredelenie podvizhnykh soedinenii fosfora i kaliya po metodu machigina v modifikatsii CINAО. (1993). Moskva: Gosudarstvennyi komitet standartizatsii i metrologii SSSR.

10 4 Dospekhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) (5-e izd., dop. i pererab.)*. M.: Agropromizdat, 351.

11 Bajsholanova, S.S. (2017). *Agroklimaticheskie resursy Akmolinskoi oblasti: nauchno-prikladnoi spravochnik*. Astana, 125.

12 Beketova, O.A. (2017). *Zemledelie: metodicheskie ukazaniya k laboratornym zanyatiyam i samostoyatel'noi rabote*. Krasnoyarsk: Krasnoyarskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 94.

13 Chernenok, V.G. (1997). *Azotnyi rezhim pochv Severnogo Kazahstana: monografiya (uchebnoe posobie)*. Akmola: Akmolinskii agrarnyi universitet im. S. Seifullina, 91.

14 Chernenok, V. G. (2009). *Nauchnye osnovy i prakticheskie priemy upravleniya plodorodiem pochv i produktivnost'yu kul'tur v Severnom Kazahstane*. Astana: Kazahskii agrotekhnicheskii universitet im. S. Seifullina, 66.

15 Arinov, K.K., Musynov, K.M., SHeStakova, N.A., SerekpaeV, N.A., Apushev, A.K. (2016). *Rastenievodstvo*. Astana: Foliant, 584. DOI: 10.1234/978-601-302-376-2.

16 Ding, Y., Zhang, Y., Zhang, T., Zhao, D., Yang, Y., Wang, K., Zheng, Z., Wang, C., Li, Y., Mao, R., Ye, Y., Li, M., Li, Y., Qin, Y., Liu, X., Guo, L., Cui, Y., Zhang, X., Zhang, H. (2026). Research progress on spike development of wheat. *Plant Science*, 362, 112847. DOI: 10.1016/j.plantsci.2025.112847.

17 Sake, F.S., Diakite, S., Pakina, E.N., Norman, P., Zargar, M., Okbagabir, S.H.G., Kalabashkina, E. V., Cymbalova, V.A. (2025). Fuzarioza kolosa, rost, urozhnost' i kachestvennye priznaki yarovoi pshenicy v zavisimosti ot sorta i tekhnologii vozdel'yvaniya. *Journal of Agriculture and Environment*, 1(53), 1–16. DOI: 10.60797/JAE.2025.53.3.

18 Serrago, R.A., Carrera, C.S., Savin, R., Slafer, G.A. (2025). Is the relationship between grain number and spike dry weight linear. Insights from larger spikes in wheat. *The Crop Journal*, 13(2), 636–640. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2024.12.007>.

19 Slafer, G.A., Andrade, F.H. (1991). Genetic potential for grain weight in wheat. *Plant Breeding*, 106(1), 1–8. DOI:10.1111/j.1439-0523.1991.tb00425.x.

20 Mamykin, E.V., Filonov, V.M., Nazdrachev, Ya.P., Nazarova, P.E. (2021). Effektivnost' primeneniya mineral'nyh udobrenii pod yarovuyu myagkuyu pshenicu pri tradicionnom zemledelii. *Pochvovedenie i agrokhimiya*, 3, 55–64. DOI: 10.51886/1999-740X_2021_3_55.

21 Beshenov, S.B., Hajrtidnova, N.V. (2022). Vliyanie mineral'nyh udobrenii na urozhnost' yarovoi pshenicy v usloviyah srednego povolzh'ya. Ul'yanovskoe GAU, 21–24.

22 Berestov, I.I., Mel'nikov, R.V., Laput'ko, E.V., Shempel', T.P. (2019). Korrelyatsiya otzyvchivosti sortov i obrazcov yarovoi myagkoi pshenicy na primeneniye azotnogo udobreniya s morfofiziologicheskimi pokazatelyami rastenii. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi*, 55, 132–139.

23 Barkovskaya, T.A., Gladysheva, O.V., Kokoreva, V.G. (2022). Vliyanie mineral'nyh udobrenii na urozhnost' sortov yarovoi myagkoi pshenicy v usloviyah Central'nogo Nechernozem'ya. *Agrarnaya nauka Evro-SeveroVostoka*, 23(2), 239–47. DOI: 10.30766/2072-9081.2022.23.2.239-247.

Жұмсақ бидайдың қылтанақты «Таймас» сұрыпының минералды тыңайтқыштарға жауап беру ерекшелігі

Савин Т.В., Жанзаков Б.Ж., Лисенович А.И., Шупанова И.В., Курбанбаев А.И.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Өнімділікті шектейтін негізгі факторлар – топырақтағы ылғал мен қоректік элементтердің жетіспеушілігі. Минералдық тыңайтқыштарды енгізу және жоғары өнімді, қуаңшылыққа төзімді отандық сорттарды өндіріске енгізу арқылы оларды реттеу – қалыптасқан ылғалдану жағдайында топырақ құнарлылығын сақтау, топырақ ылғалын үнемдеу және өндірісті қарқындатуды жүзеге асыру ескеріле отырып, тұрақты жоғары әрі сапалы өнім алудың бірден-бір жолы болып табылады. Осы зерттеудің мақсаты – Солтүстік Қазақстанның дала аймағы жағдайына бейімделген сорттық агротехниканы әзірлеу үшін жаздық жұмсақ бидайдың жаңа қылтықты «Таймас» сортының минералдық тыңайтқыштарды енгізуге реакциясын зерттеу.

Материалдар мен әдістер. Зерттеулер 2025 жылы «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС оңтүстік карбонатты жеңіл балшықты қара топырақтарда жүргізілді. Тәжірибелер негізгі қоректік элементтермен қамтамасыз етілуінің 7 деңгейін қалыптастыра отырып, 3 мәрте қайталанымда орналастырылды. Зерттеу нысаны – орташа мерзімде пісетін жұмсақ бидайдың қылтықты «Таймас» сорты. Түр тармағы – *Eritrospermum*. Зерттеу пәні – тыңайтқыштарға реакциясы және минералдық қоректену ерекшеліктері.

Нәтижелер. Зерттеулер, табиғи жағдайларда 2025 жылы орташа өнімділік 23,8 ц/га қалыптасқанын көрсетті. P_{90} мөлшерде тыңайтқыштарды қолдану минералды қоректенудің оңтайлы деңгейін қалыптастыруға, өнімділіктің дейін 33,7 ц/га жеткізуге және 9,9 ц/га қосымша өнім қалыптастыруға ықпал етті, бұл сұрыптың тыңайтқышқа жоғары бейімділігін көрсетеді. Сонымен қатар, қоректік элементтердің деңгейлеріне байланысты «Таймас» сұрыпының өнімділікті қалыптастыруында әртүрлі құрылымдық компоненттердің басым әсері анықталды. Бір масақтағы дәндер саны ($V - 13,4\%$) және олардың салмағы ($V - 19,3\%$) өнімді түптенумен бірге ($r = 0,96$) өнімділіктің қалыптасуына әсер ететін негізгі құрылымдық компоненттер болды.

Қорытынды. Алынған нәтижелер сорттың топырақтағы қоректік элементтермен қамтамасыз етілуіне қоятын талаптарын және өнімділікті қалыптастырудағы құрылымдық элементтердің рөлін анықтауға мүмкіндік берді.

Кілт сөздер: бидай; Таймас сұрыпы; минералды тыңайтқыштар; гидротермиялық жағдайлар; өнімділік; құрылымдық компоненттер.

Responsiveness of the awned soft wheat variety “Taymas” to mineral fertilizers

Timur V. Savin, Bakhtiyar Zhanzakov, Aleksandr Lisenovich, Irina Shupanova, Almas Kurbanbaev

Abstract

Background and Aim. The main factors limiting crop yield are soil moisture deficit and insufficient nutrient availability. Their regulation through the application of mineral fertilizers and the introduction of highly productive, drought-resistant domestic varieties is the only way to obtain consistently high and high-quality yields under limited moisture conditions, while preserving soil fertility, conserving soil moisture, and intensifying crop production. The purpose of this study was to investigate the responsiveness of the new awned spring bread wheat variety “Taimas” to the application of mineral fertilizers in order to develop variety-specific cultivation technology adapted to the steppe zone of Northern Kazakhstan.

Materials and Methods. The studies were conducted in 2025 at the “A.I. Baraev Research and Production Center for Grain Farming” LLP on southern carbonate light clayey chernozem soils. The field experiments were arranged in three replications with the creation of seven levels of supply with the main nutrients. The object of the study was the awned medium-maturing soft wheat variety “Taimas.” Subspecies – *Eritrospermum*. The subject of the study was fertilizer responsiveness and the characteristics of mineral nutrition.

Results. The research results showed that under natural (O) conditions, the average yield in 2025 was 23.8 c/ha. The application of fertilizers at a rate of P_{90} contributed to the formation of an optimal level of mineral nutrition, increasing yield up to 33.7 c/ha and resulting in a yield increase of 9.9 c/ha compared to the control, which indicates a high responsiveness of the variety to fertilizers.

Depending on the nutrient background, yield formation in the “Taymas” variety was determined by the predominance of different structural components. The number of grains per spike ($V = 13.4\%$) and their weight ($V = 19.3\%$), in combination with productive tillering ($r = 0.96$), were the main structural components influencing yield formation.

Conclusion. The obtained results made it possible to identify the variety’s requirements for soil nutrient availability and the role of structural elements in yield formation.

Keywords: wheat; “Taymas” variety; mineral fertilizers; hydrothermal conditions; yield; structural components.