

Научная статья

УДК 633.111.1:631.52(571.12)

EDN FYHQIC

<https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-2-15-23>

### Хозяйственно-ценные признаки биотипов яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная в лесостепи Зауралья

Анастасия Афонасьевна Казак<sup>1</sup>, Ульяна Александровна Ракитина<sup>2</sup>,  
Галина Васильевна Тоболова<sup>3</sup>, Сергей Николаевич Ященко<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Тюменский государственный университет, Тюменская область, Тюмень, Россия

<sup>1</sup> [kazaknastinka@rambler.ru](mailto:kazaknastinka@rambler.ru)

**Аннотация.** Исследовано семь биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, выделенных методом электрофореза глина. Цель работы заключалась в оценке их продуктивности и качества зерна для последующего использования в первичном семеноводстве. Полевые опыты проведены в 2023 г. на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья, расположенном в лесостепной зоне Тюменской области. Почва участка – чернозем выщелоченный. Метеорологические условия года характеризовались как средnezасушливые с гидротермическим коэффициентом, составившим 0,69. Установлено, что все изучаемые биотипы относятся к среднеспелой группе с продолжительностью вегетационного периода 87 суток. Выявлена существенная дифференциация биотипов по продуктивности и качеству. Наибольшая урожайность сформирована биотипами 4 (2,90 т/га) и 5 (2,86 т/га). Максимальная масса 1 000 зерен отмечена у биотипов 3 (38,03 г) и 4 (37,34 г). По содержанию белка и клейковины выделились биотипы 1 (18,37 % и 41,35 %) и 2 (18,17 % и 41,09 %), которые соответствуют требованиям, предъявляемым к сильной пшенице. Показана обратная зависимость между урожайностью и качеством зерна у изученных биотипов. Результаты подтверждают необходимость поддержания биотипного состава для сохранения генетической структуры и стабильности хозяйственно ценных признаков сорта. Выделенные биотипы рекомендованы для дальнейшего использования в селекционном процессе и первичном семеноводстве.

**Ключевые слова:** *Triticum aestivum* L., сорт Тюменская юбилейная, биотип, глина, урожайность, масса 1 000 зерен, содержание белка, клейковина, семеноводство

**Для цитирования:** Казак А. А., Ракитина У. А., Тоболова Г. В., Ященко С. Н. Хозяйственно-ценные признаки биотипов яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная в лесостепи Зауралья // Дальневосточный аграрный вестник. 2026. Том 20. № 2. С. 15–23. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-2-15-23>.

Original article

### Economically valuable traits of biotypes of spring soft wheat Tyumenskaya yubileinaya in the forest-steppe of the Trans-Urals

Anastasia A. Kazak<sup>1</sup>, Ulyana A. Rakitina<sup>2</sup>,  
Galina V. Tobolova<sup>3</sup>, Sergey N. Yashchenko<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> University of Tyumen, Tyumen region, Tyumen, Russian Federation

<sup>1</sup> [kazaknastinka@rambler.ru](mailto:kazaknastinka@rambler.ru)

**Abstract.** Seven biotypes of spring soft wheat variety Tyumenskaya yubileinaya identified by gliadin electrophoresis were studied. The aim of the work was to evaluate their productivity and

grain quality for subsequent use in primary seed production. Field experiments were conducted in 2023 at the experimental field of the Northern Trans-Ural State Agricultural University, located in the forest-steppe zone of the Tyumen region. The soil of the plot was leached chernozem. The meteorological conditions of the year were characterized as moderately arid. It was found that all studied biotypes belong to the mid-ripening group with a growing season duration of 87 days. Significant differentiation of biotypes in productivity and quality was revealed. The highest yield was formed by biotypes 4 (2.90 t/ha) and 5 (2.86 t/ha). The maximum 1,000-grain weight was observed in biotypes 3 (38.03 g) and 4 (37.34 g). In terms of protein and gluten content, biotypes 1 (18.37% and 41.35%) and 2 (18.17% and 41.09%) stood out, meeting the requirements for strong wheat. An inverse relationship between yield and grain quality was shown in the studied biotypes. The results confirm the need to maintain the biotype composition to preserve the genetic structure and stability of economically valuable traits of the variety. The selected biotypes are recommended for further use in the breeding process and primary seed production.

**Keywords:** *Triticum aestivum* L., variety Tyumenskaya yubileinaya, biotype, gliadin, yield, 1,000-grain weight, protein content, gluten, seed production

**For citation:** Kazak A. A., Rakitina U. A., Tobolova G. V., Yashchenko S. N. Economically valuable traits of biotypes of spring soft wheat Tyumenskaya yubileinaya in the forest-steppe of the Trans-Urals. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*. 2026;20;2:15–23. (in Russ.). <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2026-20-2-15-23>.

**Введение.** Яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) является основной продовольственной культурой в Тюменской области и Западной Сибири, обеспечивая значительные объемы производства зерна [1, 2]. В структуре посевных площадей региона пшеница занимает лидирующее положение, особенно в зонах северной и южной лесостепи, где сосредоточено около 60 % всех посевов [2]. Успешное решение задачи по увеличению валовых сборов высококачественного зерна невозможно без использования новых высокопродуктивных сортов с улучшенными технологическими свойствами, а также без совершенствования системы семеноводства существующих сортов [3].

Современные сорта сельскохозяйственных культур представляют собой сложные популяции, состоящие из биотипов – генетически различных групп растений, которые могут различаться по морфологическим, физиологическим и хозяйственно ценным признакам [4, 5].

Изучение биотипного состава сорта имеет фундаментальное значение для первичного семеноводства, так как позволяет поддерживать генетическую чистоту, типичность и продуктивность оригинальных семян. Изменение соотношения биотипов в процессе репродуцирования может приводить к снижению урожайности и ухуд-

шению качества зерна, что неоднократно отмечалось в исследованиях последних лет [4, 6].

Метод электрофореза запасных белков (глиадины) является высокоэффективным инструментом для идентификации биотипов и контроля генетической структуры сорта. Глиадин, будучи первичным продуктом генов, обладает высокой стабильностью и полиморфизмом, что позволяет надежно различать биотипы даже в пределах одного сорта.

Как отмечает Г. В. Тоболова с соавторами, аллельный состав глиадинкодирующих локусов может служить надежным маркером при оценке сортовой чистоты и проведении отбора в первичном семеноводстве [5, 6].

В зарубежной селекционной практике также уделяется большое внимание изучению внутрисортного полиморфизма. Исследования, проведенные в Казахстане и Беларуси, подтверждают, что поддержание оптимального биотипного состава позволяет стабилизировать урожайность по годам и повысить адаптивность сортов к стрессовым факторам среды. При этом в условиях Западной Сибири, характеризующихся коротким вегетационным периодом и частыми засухами, проблема сохранения генетической структуры сортов стоит особенно остро [7, 8].

Сорт яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная, допущенный к использованию по Западно-Сибирскому региону, характеризуется стабильной урожайностью и высокими адаптивными свойствами. Он широко возделывается в лесостепной зоне Тюменской области и пользуется спросом у товаропроизводителей. Однако его биотипный состав и вклад отдельных биотипов в формирование продуктивности и качества зерна изучены недостаточно.

Предварительные исследования, проведенные на кафедре биотехнологии и селекции Государственного аграрного университета Северного Зауралья, а затем продолженные в Тюменском государственном университете, показали наличие нескольких биотипов в структуре сорта, различающихся по аллельному составу глиаина [7]. Для эффективного ведения первичного семеноводства необходима комплексная оценка этих биотипов по хозяйственно-ценным признакам в конкретных почвенно-климатических условиях.

**Цель исследований** – изучить урожайность и показатели качества зерна различных биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная в лесостепной зоне Тюменской области для последующего использования в селекционном процессе и первичном семеноводстве.

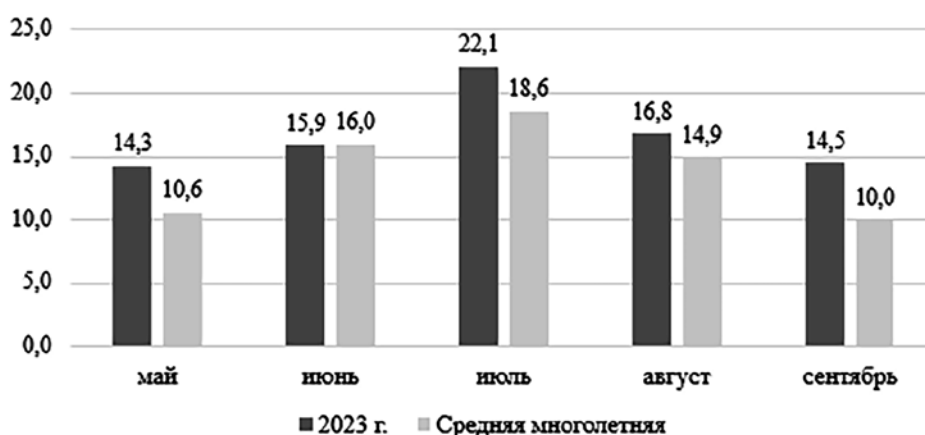
Задачи исследования включали: установление продолжительности вегетационного периода выделенных биотипов; проведение сравнительной оценки их урожайности и массы 1 000 зерен; определение содержания белка и количества сырой

клейковины в зерне; на основе полученных данных выделение перспективных биотипов для дальнейшего использования в селекционном процессе и первичном семеноводстве.

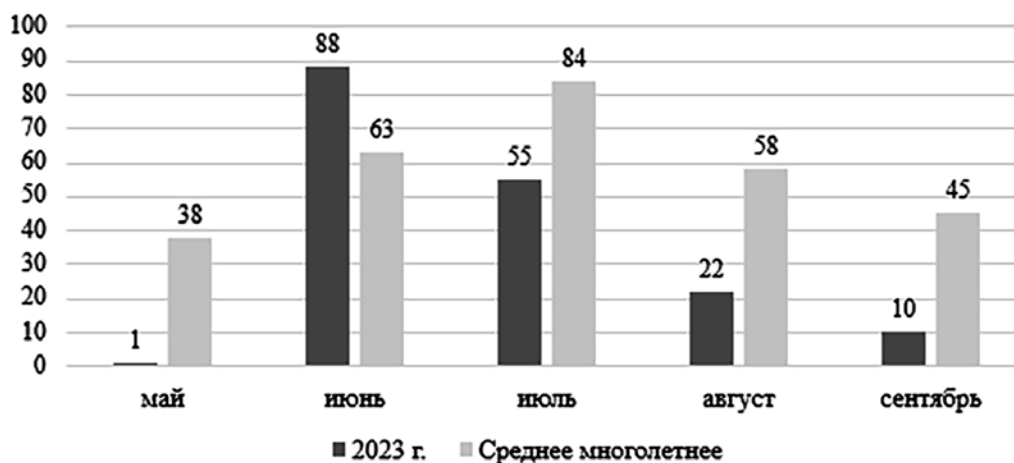
**Материалы, условия проведения и методы исследований.** Полевые исследования проводились в 2023 г. в западной части лесостепной зоны Тюменской области на опытном поле Агротехнологического института Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый, характеризующийся высоким потенциальным плодородием (содержание гумуса в пахотном слое 7,6–9,0 %).

Метеорологические условия вегетационного периода 2023 г. отличались неравномерностью. На рисунке 1 представлены данные температурного режима в год исследования в сравнении со средними многолетними. Среднемесячные температуры воздуха с мая по сентябрь превышали средние многолетние показатели, за исключением июня, когда фактическое значение (15,9 °C) практически совпало с нормой (16,0 °C). Наибольшее отклонение от средних многолетних значений наблюдалось в июле (22,1 °C против 18,6 °C) и августе (16,8 °C против 14,9 °C), что свидетельствует о более теплом летнем периоде по сравнению с климатической нормой.

На рисунке 2 отражены данные по сумме осадков в сравнении со средними многолетними данными в период вегетации 2023 г. Распределение осадков с мая по сентябрь существенно отклонялось от



**Рисунок 1 – Температурный режим лесостепной зоны Тюменской области, °C**  
**Figure 1 – Temperature regime of the forest-steppe zone of the Tyumen region, °C**



**Рисунок 2 – Сумма осадков в лесостепной зоне Тюменской области, мм**  
**Figure 2 – Precipitation in the forest-steppe zone of the Tyumen region, mm**

климатической нормы: май (1 мм против 38 мм) и август (22 мм против 58 мм) были аномально засушливыми, тогда как июнь, наоборот, оказался более влажным (88 мм против 63 мм). При этом в июле и сентябре также наблюдался дефицит осадков по сравнению со средними многолетними показателями (55 мм против 84 мм и 10 мм против 45 мм соответственно).

Гидротермический коэффициент в год проведения исследований составил 0,69, что характеризует данный период как средnezасушливый.

Объектом исследований служили семь биотипов (1, 2, 3, 4, 5, 6, 17) яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная. Данные биотипы были выделены ранее в лабораторных условиях методом электрофореза глина на основе анализа 1 500 семей. Отбор проводился по принципу частоты встречаемости и гомозиготности аллельного состава глиадинокодирующих локусов. Для полевого изучения в 2023 г. было отобрано 140 семей, распределенных по биотипам: биотип 1 – 41 семья, биотип 2 – 7, биотип 3 – 16, биотип 4 – 34, биотип 5 – 10, биотип 6 – 10, биотип 17 – 22 семьи.

Питомник изучения был заложен по типу контрольного сортоиспытания согласно методике Государственного сортоиспытания [9]. Размещение делянок рендомизированное, повторность трехкратная. Общая площадь делянки составила 11,25 м<sup>2</sup>, учетная – 10 м<sup>2</sup>. Агротехника в опыте – общепринятая для зоны. Посев проведен в ранний срок (5 мая) сеялкой

ССФК-10. Уборка урожая выполнена поделочно комбайном СК-100.

Проводились фенологические наблюдения. Урожайность учитывали и приводили к 14 % влажности и 100 % чистоте. В лабораторных условиях определяли массу 1 000 зерен, а также содержание белка и количество клейковины в зерне с использованием прибора Инфралюм ФТ-12.

Математическая обработка данных выполнена по методике Б. А. Доспехова [8] с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате фенологических наблюдений установлено, что все изучаемые биотипы яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная по длине вегетационного периода (от всходов до полной спелости) относились к среднеспелой группе. Продолжительность периода вегетации составила 87 суток, что соответствует биологическим особенностям исходного сорта.

Анализ урожайности биотипов выявил существенные различия между ними (табл. 1). Средняя урожайность по биотипам варьировала от 1,63 до 2,90 т/га. Наиболее продуктивными в условиях 2023 г. оказались биотипы 4 и 5, сформировавшие урожайность 2,90 и 2,86 т/га соответственно, что достоверно выше, чем у биотипов 1 и 2. Наименьшая урожайность отмечена у биотипа 1 и биотипа 2 (1,63 и 1,93 т/га соответственно). Высокий размах вариации признака внутри биотипов (например, у биотипа 6 от 1,48 до 3,87 т/га) свиде-

**Таблица 1 – Урожайность биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, 2023 г.****Table 1 – Yield of biotypes of spring soft wheat variety Tyumenskaya yubileinaya, 2023**

| Номер биотипа | Урожайность, т/га | НСР <sub>05</sub> | Размах вариации, т/га |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1             | 1,63              | 0,27              | 1,11–2,14             |
| 2             | 1,93              | 0,35              | 1,52–2,36             |
| 3             | 2,59              | 0,30              | 1,93–3,18             |
| 4             | <b>2,90</b>       | 0,25              | 2,36–3,32             |
| 5             | <b>2,86</b>       | 0,30              | 2,50–3,41             |
| 6             | 2,81              | 0,88              | 1,48–3,87             |
| 17            | 2,77              | 0,32              | 2,49–3,88             |

тельствует о наличии генотипических различий между семьями внутри биотипов и указывает на потенциал для проведения дальнейшего отбора.

В среднем по биотипам показатель массы 1 000 зерен варьировал от 32,27 г (биотип 1) до 38,03 г (биотип 3) (табл. 2). Наибольшую крупность зерна продемонстрировали биотипы 3 и 4 (38,03 и 37,34 г соответственно). Самая высокая вариабельность по данному признаку наблюдалась у

биотипа 4 (от 19,46 до 45,68 г), что говорит о неоднородности семей внутри этого биотипа и дает возможность для отбора лучших форм.

По содержанию белка (табл. 3) наиболее ценными оказались биотипы 1 и 2, средние значения по которым составили 18,37 % и 18,17 % соответственно, что отвечает критериям ценного и сильного зерна. Отдельные семьи в этих биотипах достигали содержания белка до 19,88 %.

**Таблица 2 – Масса 1 000 зерен биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, 2023 г.****Table 2 – 1,000-grain weight of biotypes of spring soft wheat variety Tyumenskaya yubileinaya, 2023**

| Номер биотипа | Масса 1 000 зерен, г | НСР <sub>05</sub> | Размах вариации, г |
|---------------|----------------------|-------------------|--------------------|
| 1             | 32,27                | 3,92              | 25,80–41,05        |
| 2             | 34,62                | 2,72              | 32,07–38,11        |
| 3             | <b>38,03</b>         | 3,71              | 29,56–43,59        |
| 4             | <b>37,34</b>         | 5,31              | 19,46–45,68        |
| 5             | 36,34                | 3,26              | 32,05–44,52        |
| 6             | 35,22                | 4,92              | 27,20–40,08        |
| 17            | 36,53                | 1,73              | 32,60–39,39        |

**Таблица 3 – Показатели качества зерна биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, 2023 г.****Table 3 – Grain quality indicators of biotypes of spring soft wheat variety Tyumenskaya yubileinaya, 2023**

| Номер биотипа | Содержание белка, % | Количество клейковины, % |
|---------------|---------------------|--------------------------|
| 1             | <b>18,37</b>        | <b>41,35</b>             |
| 2             | <b>18,17</b>        | <b>41,09</b>             |
| 3             | 15,98               | 33,64                    |
| 4             | 16,37               | 34,40                    |
| 5             | 16,23               | 34,28                    |
| 6             | 17,31               | 38,07                    |
| 17            | 16,21               | 34,22                    |

Биотипы 3, 4, 5, 6 и 17 сформировали зерно со средним содержанием белка в пределах от 15,98 до 17,31 %.

Аналогичная закономерность прослеживалась и по количеству клейковины (табл. 3). Все изучаемые образцы соответствовали требованиям, предъявляемым к сильной пшенице (с содержанием клейковины выше 28 %). Максимальные значения отмечены у биотипов 1 (41,35 %) и 2 (41,09 %), что коррелирует с высоким содержанием белка.

Полученные в ходе исследований результаты согласуются с данными других исследований продуктивности и качества зерна сорта Тюменская юбилейная и других сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Тюменской области. По данным А. А. Казак с соавторами (2021), средняя урожайность сорта Тюменская юбилейная в конкурсном сортоиспытании за последние годы составляла 2,4–2,8 т/га, что сопоставимо с показателями наиболее продуктивных биотипов 4 и 5 в нашем опыте (2,86–2,90 т/га). Выделение биотипов с урожайностью выше среднесортového уровня (до 3,88 т/га у отдельных семей биотипа 17) свидетельствует о наличии внутрисортového резерва для повышения продуктивности при проведении направленного отбора.

Максимальные значения показателя массы 1 000 зерен (38,03 г), выявленные у биотипов 3 и 4, превышают среднесортové показатели, характерные для сорта Тюменская юбилейная (34–36 г), что отмечалось ранее в исследованиях, проведенных Р. И. Белкиной с соавторами (2023). Это указывает на перспективность использования данных биотипов в селекции на крупность зерна [2].

Высокие показатели качества зерна у биотипов 1 и 2 (содержание белка до 18,37 %, клейковины до 41,35 %) представляют значительный интерес для селекции на улучшение технологических свойств.

По данным исследований Г. В. Тоболовой и Т. К. Федорук (2021), содержание белка в зерне сорта Тюменская юбилейная в различные годы колеблется от 14,5 % до 17,2 % [6]. Выявленные нами биотипы существенно превосходят эти значения, что позволяет отнести их к категории «сильная пшеница» и рекомендовать для использо-

вания в программах по созданию сортов с высоким качеством зерна. Аналогичная закономерность отмечена также Н. В. Зобовой с соавторами (2018) при изучении биотипного состава сортов сибирской селекции, где также наблюдалась дифференциация биотипов по содержанию белка и клейковины [7].

Выявленная в нашем исследовании обратная зависимость между урожайностью и качеством зерна подтверждает известное в селекции положение о сложности совмещения в одном генотипе высокой продуктивности и высокого содержания белка. Тем не менее, наличие внутри биотипов 6 и 17 семей, сочетающих относительно высокую урожайность (до 3,87–3,88 т/га) с хорошими показателями качества (белок до 19,67 %, клейковина до 45,6 %), дает основание для оптимистичных прогнозов относительно возможности преодоления этой отрицательной корреляции путем отбора в пределах сорта.

Таким образом, между биотипами сорта Тюменская юбилейная наблюдается обратная зависимость между урожайностью и качеством зерна. Наиболее урожайные биотипы (4 и 5) характеризуются средними показателями белка и клейковины, тогда как менее продуктивные биотипы (1 и 2) формируют зерно с более высокими технологическими свойствами. Это необходимо учитывать при планировании семеноводческой работы и производства товарного зерна различного целевого назначения.

**Заключение.** В результате проведенного исследования установлено, что сорт яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная представлен биотипами, существенно различающимися по продуктивности и качеству зерна в условиях лесостепной зоны Тюменской области.

Все изученные биотипы относятся к среднеспелой группе с вегетационным периодом 87 суток.

По урожайности выделились биотипы 4 (2,90 т/га) и 5 (2,86 т/га).

Наибольшую массу 1 000 зерен сформировали биотипы 3 (38,03 г) и 4 (37,34 г).

По комплексу показателей качества зерна (содержание белка и клейковины) наиболее ценными являются биотипы 1 (18,37 % и 41,35 %) и 2 (18,17 % и 41,09 %).

Полученные данные подтверждают важность поддержания биотипного состава сорта в процессе первичного семеноводства для сохранения его генетической структуры и стабильности хозяйственно ценных признаков. Выделенные семьи будут использованы в дальнейшем селекционном процессе.

Полученные результаты имеют непосредственное практическое значение для ведения первичного семеноводства сорта Тюменская юбилейная. *Выделенные биотипы будут использованы в схеме первичного семеноводства следующим образом:*

*Биотипы 4 и 5, характеризующиеся максимальным уровнем урожайности (2,86–2,90 т/га), рекомендуются использовать в качестве исходного материала для поддержания и размножения семян с высокой продуктивностью. Отобранные в пределах этих биотипов лучшие семьи (с урожайностью 3,32–3,41 т/га) будут заложены в питомник отбора первого года для дальнейшего изучения и размножения.*

*Биотипы 1 и 2, сформировавшие зерно с высоким содержанием белка (до 18,37 %) и клейковины (до 41,35 %), представляют ценность для поддержания технологических качеств сорта. Семьи из этих биотипов будут включены в программу поддержания генетической коллекции сорта, а также могут быть использованы при создании улучшенных репродукций*

для производства высококачественного продовольственного зерна.

*Биотипы 3 и 4, отличающиеся повышенной массой 1 000 зерен (до 38,03 г), будут задействованы в селекционном процессе для улучшения крупности зерна как при внутрисортном отборе, так и в гибридизации.*

*Биотипы 6 и 17, показавшие наличие семей с комплексом ценных признаков (сочетание относительно высокой урожайности с хорошим качеством зерна), подлежат детальному изучению в питомниках следующего года. Из каждого биотипа отобрано по шесть лучших семей, которые будут высеяны в 2024 г. в контрольном питомнике для подтверждения стабильности проявления хозяйственно-ценных признаков.*

*Таким образом, дифференцированный подход к использованию биотипов в первичном семеноводстве позволит не только поддерживать генетическую чистоту сорта Тюменская юбилейная, но и целенаправленно улучшать отдельные его признаки (продуктивность, качество зерна, крупность), а также предотвращать нежелательные сдвиги в биотипном составе при длительном репродуцировании. Это будет способствовать сохранению стабильности урожая и качества товарного зерна в условиях лесостепной зоны Тюменской области.*

#### Список источников

1. Казак А. А., Логинов Ю. П., Якубышина Л. И., Яценко С. Н. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири. Тюмень : Титул, 2021. 323 с. EDN RLXTKB.
2. Белкина Р. И., Боме Н. А., Логинов Ю. П., Казак А. А., Рзаева В. В. Производство продовольственной пшеницы в Северном Зауралье : учебное пособие. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. 104 с.
3. Логинов Ю. П., Казак А. А., Юдин А. А. Сортные ресурсы яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири и совершенствование их на перспективу // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012. № 3 (226). С. 18–24. EDN PAOUTL.
4. Браилова И. С., Юрьева Н. И., Белоусова Ю. В. Хозяйственно-биологическая характеристика биотипного состава сортов яровой пшеницы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2021. Т. 21. № 4. С. 457–465. doi: 10.18500/1816-9775-2021-21-4-457-465. EDN QNFDHO.
5. Логинов Ю. П., Тоболова Г. В., Казак А. А., Труфанов В. В. Биотипные спектры ярового сорта пшеницы Тюменская 80 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012. № 2 (225). С. 29–34. EDN OXZISB.
6. Тоболова Г. В., Федорук Т. К. Сопряженность компонентного состава глина с качеством зерна яровой мягкой пшеницы Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 31–34. EDN NVXTSH.



7. Зобова Н. В., Богданов В. В., Ибрагимова М. З. Компонентный состав глиадинов сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции, отнесенных к разным группам качества зерна // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (141). С. 61–65. EDN VPEOTZ.
8. Миллер С. С., Казак А. А., Демин Е. А., Ященко С. Н., Першаков А. Ю. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (73). С. 56–61. EDN TZAUBQ.
9. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. : Колос, 1985. 194 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с. EDN ZJQBUD.

### References

1. Kazak A. A., Loginov Yu. P., Yakubyshina L. I., Yashchenko S. N. *Breeding and elements of cultivation technology of mid-early and mid-ripening spring wheat varieties in the forest-steppe of Western Siberia*, Tyumen, Titul, 2021, 323 p. EDN RLXTKB (in Russ.).
2. Belkina R. I., Bome N. A., Loginov Yu. P., Kazak A. A., Rzaeva V. V. *Production of food wheat in the Northern Trans-Urals: textbook*, Tyumen, Gosudarstvennyi agrarnyi universitet Severnogo Zaural'ya, 2023, 104 p. (in Russ.).
3. Loginov Yu. P., Kazak A. A., Yudin A. A. Varietal resources of spring soft wheat in Western Siberia and their improvement for the future. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2012;3(226):18–24. EDN PAOUTL (in Russ.).
4. Brailova I. S., Yurieva N. I., Belousova Yu. V. Economic and biological characteristics of the biotype composition of spring wheat varieties. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Khimiya. Biologiya. Ekologiya*, 2021;21;4:457–465. doi: 10.18500/1816-9775-2021-21-4-457-465. EDN QNFDHO (in Russ.).
5. Loginov Yu. P., Tobolova G. V., Kazak A. A., Trufanov V. V. Biotype spectra of spring wheat variety Tyumenskaya 80. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 2012;2(225):29–34. EDN OXZISB (in Russ.).
6. Tobolova G. V., Fedoruk T. K. Conjugation of gliadin component composition with grain quality of spring soft wheat in the Tyumen region. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2021;6(92):31–34. EDN NVXTSH (in Russ.).
7. Zobova N. V., Bogdanov V. V., Ibragimova M. Z. Component composition of gliadins of spring soft wheat varieties of Siberian breeding classified into different grain quality groups. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018;6(141):61–65. EDN VPEOTZ (in Russ.).
8. Miller S. S., Kazak A. A., Demin E. A., Yashchenko S. N., Pershakov A. Yu. Influence of seeding rates on the yield of spring wheat in the conditions of the southern forest-steppe of the Tyumen region. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023;2(73): 56–61. EDN TZAUBQ (in Russ.).
9. *Methodology of state variety testing of agricultural crops*, Moscow, Kolos, 1985, 194 p. (in Russ.).
10. Dospekhov B. A. *Methods of field experiment*, Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p. EDN ZJQBUD (in Russ.).

© Казак А. А., Ракитина У. А., Тоболова Г. В., Ященко С. Н., 2026

Статья поступила в редакцию 10.03.2026; одобрена после рецензирования 01.06.2026; принята к публикации 02.06.2026.

The article was submitted 10.03.2026; approved after reviewing 01.06.2026; accepted for publication 02.06.2026.



**Информация об авторах**

**Казак Анастасия Афонасьевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве имени Ю. П. Логинова, Тюменский государственный университет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0563-3806>, Author ID: 704874, [kazaknastenska@rambler.ru](mailto:kazaknastenska@rambler.ru);

**Ракитина Ульяна Александровна**, студент, Тюменский государственный университет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0563-3806>, Author ID: 704874, [rakitina.ua@edu.gausz.ru](mailto:rakitina.ua@edu.gausz.ru);

**Тоболова Галина Васильевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве имени Ю. П. Логинова, Тюменский государственный университет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8712-0122>, Author ID: 789658, [tg60@mail.ru](mailto:tg60@mail.ru);

**Яценко Сергей Николаевич**, старший преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве имени Ю. П. Логинова, Тюменский государственный университет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8017-629X>, Author ID: 893505, [yashik1994@inbox.ru](mailto:yashik1994@inbox.ru)

**Information about the authors**

**Anastasia A. Kazak**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biotechnology and Plant Breeding named after Yu. P. Loginov, University of Tyumen, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0563-3806>, Author ID: 704874, [kazaknastenska@rambler.ru](mailto:kazaknastenska@rambler.ru);

**Ulyana A. Rakitina**, Student, University of Tyumen, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0563-3806>, Author ID: 704874, [rakitina.ua@edu.gausz.ru](mailto:rakitina.ua@edu.gausz.ru);

**Galina V. Tobolova**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding named after Yu. P. Loginov, University of Tyumen, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8712-0122>, Author ID: 789658, [tg60@mail.ru](mailto:tg60@mail.ru);

**Sergey N. Yashchenko**, Senior Lecturer of the Department of Biotechnology and Plant Breeding named after Yu. P. Loginov, University of Tyumen, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8017-629X>, Author ID: 893505, [yashik1994@inbox.ru](mailto:yashik1994@inbox.ru)

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article.  
**The authors declare no conflicts of interests.**