

samples. 539 samples of the barley gene pool were screened for productivity and resistance to biotic and abiotic environmental factors, 78 samples of sources of valuable traits were identified and included in breeding programs for barley improvement. Hybrids of 350 spring and 180 winter barley were obtained in hybridization programs using domestic and foreign varieties. As a result of field and laboratory studies in nurseries SP1 and SP2, samples of 524 spring and 102 winter barley were isolated. In the control nursery, 391 numbers of spring and 140 numbers of winter barley were studied. In the Competitive variety testing, 543 numbers of spring and 124 winter barley were studied under conditions of semi-sufficient, secured rainfed and irrigation.

In conditions of secure rainfed conditions, the yield of winter barley averaged 51.6 - 61.6 c/ha, and spring barley 34.6 c/ha. Barley varieties with a high protein content for fodder and low protein for brewing were identified. On an artificial background, 321 samples were studied for resistance to yellow and stem rust, smut, stripe spot, septoria, and rhynchosporia. Current trends in barley breeding, new directions, the issue of improving plant breeding at the institute, and the development of cooperation with other research institutions in the country and foreign centers are discussed. Based on the test results, 2 varieties of spring barley, 1 variety of winter barley and 1 variety of spring hulless barley were created and transferred to the SCSISK Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan and 4 patent applications were filed.

**Key words:** Barley, selection, genetics, variety, selection, hybrid, gene pool, disease resistance, grain quality, yield.

МРНТИ 68.35.03; 68.37.31; 68.37.07

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/540>

*С.Б. Дубекова\*, А.Т. Сарбаев, М.А.Есимбекова, А.К.Есеркенов*

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,  
Алматы, Казахстан.*

[funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)\*, [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru), [minura.esimbekova@mail.ru](mailto:minura.esimbekova@mail.ru),  
[ajs-eserkenov@mail.ru](mailto:ajs-eserkenov@mail.ru)

## УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ - СЕЛЕКЦИЯ НА ИММУНИТЕТ

### *Аннотация*

На посевах озимой пшеницы наиболее опасными распространенными, грибными возбудителями являются желтая ржавчина (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), бурая ржавчина (*Puccinia triticina* f. sp. *tritici*), твердая головня (*Tilletia tritici*) и др. Данные возбудители поражают все надземные органы растений, что приводит к снижению качество семян и потере урожая. Возбудители листостебельных заболеваний отличаются высокой эпифитотийностью. Известно, что расы возбудителей ржавчины эволюционируют и появляются новые агрессивные патотипы. Вследствие этого, возделываемые, прежде устойчивые, сорта становятся восприимчивыми к болезням. В связи с этим постоянное изучение популяции патогенов и поиск эффективных источников устойчивости остается актуальным.

Целью настоящих исследований являлась – оценка и отбор устойчивых генотипов озимой пшеницы, для селекции на иммунитет. В условиях искусственно-инфекционного фона, нами проведены иммунологические исследования, на экспериментальной базе Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (N43,238193° E76,696753°). В статье представлены результаты научно-исследовательских работ по изучению резистентности сортообразцов озимой пшеницы. Проведен скрининг генотипов на устойчивость к видам ржавчины и головни, в условиях юго-востока Казахстана. Анализированы вариации иммунологических характеристик по сортообразцам.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, желтая ржавчина, бурая ржавчина, твердая головня, иммунитет, селекция.

### **Введение**

В большинстве зон возделывания мягкой (*Triticum aestivum*) и твердой (*Triticum durum*) озимой пшеницы, в Казахстане, виды ржавчины (*Puccinia*) и головни (*Tilletia*) являются наиболее вредоносными для культуры. Вредоносность ее варьирует по годам и регионам. Основной ареал видов ржавчины находятся в южном и юго-восточном регионах. Постоянный природный очаг локализован в горной зоне Алматинской области на высоте 1500 - 2000 м над уровнем моря [1-3]. Возбудитель ржавчины облигатный и достаточно специфичный. Обладает опасной способностью мутировать с быстрой сменой поколений, что ускоряет процесс расообразования [3-5]. В настоящее время, на фоне глобального потепления, желтая ржавчина адаптировалась к повышенным температурам, и увеличила площадь своего распространения. Устойчивость различных разновидностей преодолевается за короткий период, и приводят к эпифитотии, которые вызываются более агрессивными расами толерантными к высоким температурам [6]. В Западной, Центральной и Восточной Азии было обнаружено несколько крупных эпифитотий. В Китае желтая ржавчина охватила тысячи гектаров посевов пшеницы, патоген остается серьезной проблемой в Индии и Пакистане. В Южной Африке первая вспышка заболевания было вызвано отсутствием устойчивых сортов и благоприятные погодные условия, потери зерна оценивались в 2,5 миллиона долларов США [6, 7]. С 2010 года новые агрессивные расы *Pst* начали появляться и в Северной Африке, как и на Ближнем Востоке и в Центральной Азии, распространилась довольно быстрыми темпами, вызывая серьезные вспышки патогена [8-10]. На территории Украины были выделены несколько доминирующих рас возбудителя желтой ржавчины, основные из них – ОЕО, 6ЕО и 6Е16 [11]. Между тем, мутации и рекомбинации в геномах возбудителей приводят к образованию новых вирулентных рас.

Иммуногенетическая защита является приоритетным методом в борьбе с патогеном. Для рационального распределения в агроценозах устойчивых сортов и повышения эффективности защитных мероприятий, необходимо проведение постоянного анализа изменчивости структуры популяций патогена и мониторинга эффективности генов устойчивости. Постоянный контроль, систематическое изучение генетического разнообразия - местной и зарубежной селекции генотипов, оценка и отбор резистентных образцов, поиск эффективных генов становится целенаправленной научной работой для селекции на иммунитет.

### **Методы и материалы**

В специализированном стационаре Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР, N43,238193° E76,696753°), в условиях искусственно-инфекционного заражения проведены иммунологические исследования. По реакцию генотипов к популяциям ржавчины и головни, определялось их резистентность, во взрослой стадии растения. Анализированы изменения вирулентности популяции ржавчины (*Puccinia*) и головни (*Tilletia*) в регионе. Изучены иммунологические особенности сортообразцов, материалом служили коллекция из 200 генотипов озимой пшеницы местной и зарубежной селекции. В качестве стандарта использованы чувствительные к возбудителю сорта Алмалы, Стекловидная 24, Богарная 56. Кроме того, для сравнительной оценки, усиления искусственно-инфекционного фона и регулирования равномерного распространения инфекции, использовался зарубежный сорт Morocco, отличающийся сильной восприимчивостью к возбудителю.

Инокулирование семян озимой пшеницы спорами твердой головни (*Tilletia tritici*) осуществлялось по методу А.И. Борггардта-Анпилогова, за несколько дней до посева. Для оценки устойчивости исследуемых сортообразцов использована местная популяция патогена. Степень поражения(%) твердой головней оценивали в период «восковой – полной спелости»

зерна. Для унификации данных по устойчивости к головневым заболеваниям и условного размещения сортообразцов в определенные классы устойчивости использовали шкалу Кривченко В.И [12]:

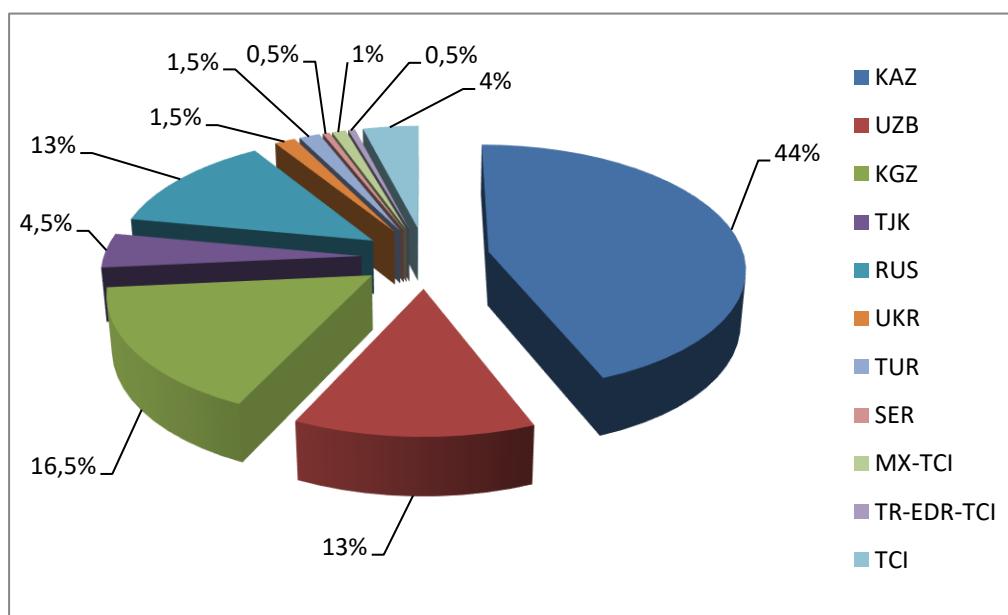
- 0 – высокая устойчивость, поражение отсутствует;
- I – практическая устойчивость, поражение не превышает 10%;
- II – слабая восприимчивость, поражение не превышает 25%;
- III – средняя восприимчивость, поражение не более 50%;
- IV – сильная восприимчивость, поражение более 50%.

Инокуляцию изучаемых сортообразцов проводили смесью урединиоспор *P. striiformis*, *P. triticea* с тальком в соотношении 1:100, с нагрузкой 20 мг спор/м<sup>2</sup> [13]. Первый учет болезней осуществляли в начале ее проявления, последующие – с интервалом 7-10 суток до молочно-восковой спелости зерна. Основными фитопатологическими параметрами оценки генотипов на устойчивость к возбудителю ржавчины были: тип инфекции (IT) и степень поражения (%). Тип инфекции устанавливали по рекомендованной шкале CIMMYT [14] где, 0 (иммунный) – симптомы поражения отсутствуют; R (устойчивый) – мелкие отдельные некротические зоны, нет пустул; MR (умеренно устойчивый) – мелкие пустулы окружены хлоротичными и некротичными пятнами; MS (умеренно восприимчивый) – пустулы средних размеров, нет некротических, но могут быть хлоротичные пятна; S (восприимчивый) – пустулы большие, без хлороза и некроза. Степень поражения (%) растений определяли по модифицированной Коббом шкале Peterson R.F. [15].

### Результаты и обсуждение

В ходе иммунологического изучения генотипов озимой пшеницы различного экотипа (диаграмма 1), получены новые научно обоснованные данные об их устойчивости к популяциям *P. striiformis*, *P. triticea* и *Tilletia tritici*. На основе регулярной, целенаправленной иммунологической оценки генотипов озимой пшеницы, проанализированы состояния устойчивости к возбудителям патогена.

В условиях искусственно-инфекционного фона возбудителями, использованные для сравнительной оценки и анализа, сорта-стандарты - Алмалы, Стекловидная 24 и Богарная 56 показали умеренную реакцию устойчивости (MS) к болезни, тогда как зарубежный сорт Могоссобыл заражен возбудителями до 70-100% и показал реакцию типа S. Это показывает, что в ходе научных исследований искусственная эпидемическая зона была пригодна для объективной оценки сортообразцов.

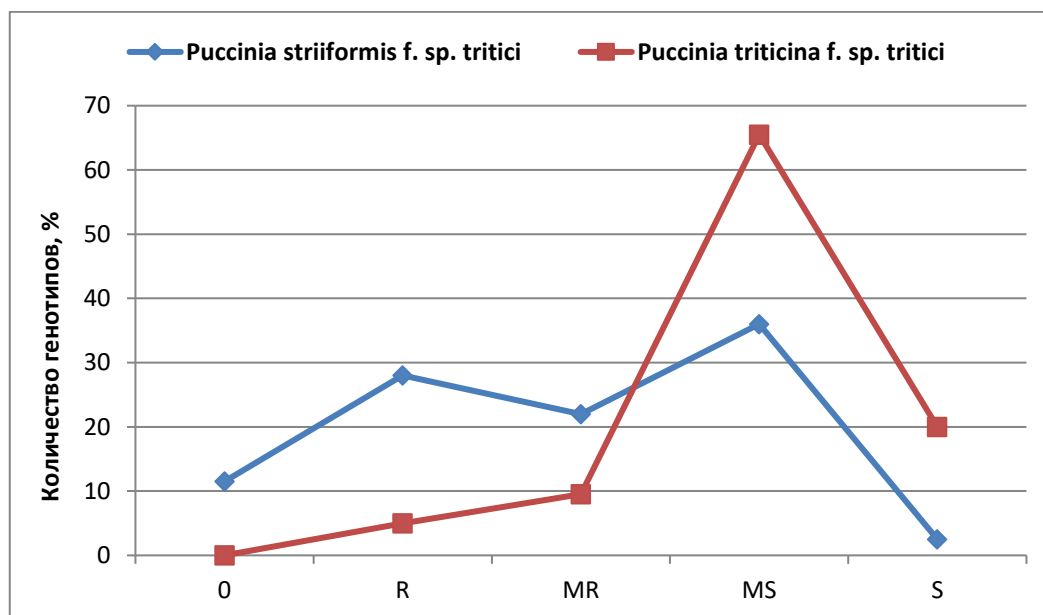


**Диаграмма 1** – Коллекция генотипов озимой пшеницы из разных географических регионов для оценки устойчивости к популяциям *P. striiformis* f. sp. *tritici*, *P. triticina* f. sp. *tritici*, *Tilletia tritici*

По устойчивости к возбудителям патогена изучаемые сортообразцы были разделены на типы реакции: иммунные - 0, устойчивые - R, среднеустойчивые - MR, средневосприимчивые - MS и восприимчивый - S (диаграмма 2). Так, отличались отсутствием симптомов к желтой ржавчине - 11,5% и устойчивостью (R) - 28% генотипов, а к бурой ржавчине выделились устойчивостью (R) - 5%.

Более половины сортообразцов исследования, т.е. 60,5%, имели реакцию восприимчивости к возбудителю желтой ржавчины (*Puccinia striiformis*), а 95% - к возбудителю бурой ржавчины (*Puccinia triticina*).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что для повышения иммунологического потенциала создаваемых сортов очень важно определить генетическое разнообразие, основанное на устойчивости, поскольку большая часть материала озимой пшеницы в исследовании была восприимчива (MS-S) к возбудителям ржавчины в условиях искусственного заражения. Большинство местных сортов и линий пшеницы очень чувствительны к наиболее опасному возбудителю ржавчины и может приводить к снижению урожайности в годы эпифитотического развития. В связи с этим необходимо провести целенаправленную оценку и отбор генофонда зерновых культур.



**Диаграмма 2**–Иммунологические показатели генотипов озимой пшеницы к возбудителям ржавчины (*P. striiformis*, *P. triticina*)

При анализе полученных данных, иммунологические показатели сортообразцов против возбудителя бурой ржавчины (*Puccinia triticina*) были несколько ниже, где больше половины сортообразцов имеют тип реакции восприимчивости: MS (65,5%) и S (5%). Это зависит от природно-климатических условий и особенностей геномной структуры культуры и возбудителя.

Устойчивые генотипы, выделенные из оцененного материала озимой пшеницы, показывают основу исследований и подтверждают важность генетической устойчивости в обеспечении иммунологической защиты растений от болезней. Сорты, проявившие устойчивость к возбудителям патогена (*P. striiformis*, *P. triticina*) в годы исследований: Andijan

4; Yaksart; Ayvina; Durakhshon; Sipar; Adajio; Granma; Kantskaya и др., являются ценным материалом для селекции на иммунитет.

Из испытуемых сортообразцов озимой пшеницы, выделились:

- устойчивостью к твердой головне, сорта: Konditerskaya (KAZ), Taza (Triticale) (KAZ), Sonmez (TUR), Manas 20 (KGZ), Moskovskaya 39 (RUS), Anka (KGZ), Pamyat 47 (KAZ).

Все остальные сортообразцы поражаются возбудителями болезней в разной степени, с типом реакции MR, MS и S.

Как показывают сравнительные результаты иммунологических показателей сортов озимой пшеницы, по сравнению с 2021 и 2023 годами исследований, погодные условия вегетационного периода 2022 года были благоприятными для возбудителей ржавчины (рис. 1), в 2023 году она достигла 15MS, а в 2022 году болезнь распространилась и развилась до 70S. А степень заболеваемости бурой ржавчиной (*P. triticina*) в годы исследований (2021-2023) колебалась в пределах 5R - 60S.



**Рисунок 1** – Иммунологические исследования (N43,238193° E76,696753°) генотипов озимой пшеницы относительно казахстанской популяции патогенов (© фото: С. Б. Дубекова, 2022-2023)

Благоприятные погодно-климатические, географические условия для возбудителей болезней, могут привести к эпифитотическим развитиям патогенов в зерносеющих странах. По результатам моделирования, которое рассматривалась на 41-й сессии Европейской Комиссии по сельскому хозяйству [16] в Европе, количество случаев повреждения пшеницы ржавчиной (*Puccinia*) увеличилась и может достичь 100% в некоторых регионах. Создание и внедрение устойчивых сортов в настоящее время является единственным экологически чистым и экономически оправданным средством борьбы с болезнью. Использование генофонда устойчивых форм, как источников генетического разнообразия является ключом к успеху в создании устойчивых к болезням сортов. Поэтому, фенотипирование и генотипирование на иммунитет местных сортов пшеницы и образцов различного географического происхождения имеют большое значение. Совместное международное сотрудничество и систематический мониторинг необходимы, для характеристики устойчивости сортов в различных географических зонах и для оценки экспресса и вирулентности патогенов.

### **Выводы**

По результатам иммунологических исследований, в условиях искусственно-инфекционного фона заражения, выделились устойчивостью к желтой ржавчине (*Puccinia striiformis*) - 39,5% и к бурой ржавчине (*Puccinia triticina*) - 5% испытуемого материала. Источники устойчивости – ценные генотипы предлагаются для селекции на иммунитет. В процессе непрерывной селекции актуальны иммунологические научные исследования, необходимые для скрининга объекта исследования в полевых экспериментальных условиях и установления генетической устойчивости.

### **Благодарность**

Научно-исследовательская работа проводилась в рамках программы, финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан (BR10765017; 2021-2023гг.).

### **Список источников**

1. Койшыбаев М. К. Болезни пшеницы [Текст]/ М. К. Койшыбаев // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Анкара. 2018. - 365 с.
2. Дубекова С.Б. Анализ состояния устойчивости озимой пшеницы к желтой ржавчине в условиях юго-востока Казахстана [Текст]/С.Б.Дубекова, А.К. Есеркенов, А.А. Ыдырыс, А. Куресбек // Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты - Алматы, 2020. – №4 – С. 214-220.
3. Dubekova S.B. Immunological Characteristics of Winter Wheat Lines with Resistance to Rust Diseases in Kazakhstan [Текст]/S.B. Dubekova, A.T. Sarbaev, A.A. Ydyrys, A.K. Eserkenov and Sh.O. Bastaubaeva // OnLine Journal of Biological Sciences, 2021, 21 (4):356.365 <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2021.356.365>
4. Malysheva A.A. Identification of carriers of *Puccinia striiformis* resistance genes in the population of recombinant inbred wheat lines [Текст]/A.A.Malysheva, A.M. Kokhmetova, M.K. Kumarbayeva, D.K. Zhanuzak, A.A. Bolatbekova, Zh.S. Keishilov, V. Tsygankov, Y.B. Dutbayev, S.B. Dubekova //International Journal of Biology and Chemistry 15 (1):4-10. DOI: <https://doi.org/10.26577/ijbch.2022.v15.i1.01>
5. Рсалиев Ш.С. Отборболезнеустойчивыхсортовилинийозимойпшеницынаюго-востоке Казахстана [Текст]/Ш.С. Рсалиев, Р.А. Уразалиев, С.Б. Дубекова, Р.К. Ибадуллаева, А.Б. Мелдешов //Ауылшаруашылығы ғылымдары. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы. №2 (65), 2023 <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v65.i2.0834>
6. Motsny I. I. Creation of introgressive lines of soft winter wheat with signs of resistance to phytopathogens [Текст]/I. I.Motsny, O. O.Molodchenkova, A. P.Smertenko, M. A. Lytvynenko, E. A. Golub, L. T.Mishchenko //Bulletin of Odessa NationalUniversity. (2020). Biology, 25, 2(47), 59—82. [https://doi.org/10.18524/2077-1746.2020.2\(47\).218058](https://doi.org/10.18524/2077-1746.2020.2(47).218058)
7. Ziyayev Z. M.Improving wheat stripe rust resistance in Central Asia and the Caucasus [Текст]/Z. M.Ziyayev, R. C. Sharma, K.Nazari, A. I.Morgounov, A. A.Amanov, Z. F.Ziyadullaev, Z. I.Khalikulov, S. M.Alikulov // Euphytica, 179,(2011), 197-207. <https://doi.org/10.1007/s10681-010-0305-x>
8. Wang, M. N. First report of Oregon grape (*Mahonia aquifolium*) as an alternate host for thewheat stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* sp. *tritici*) under artificial inoculation [Текст]/M. N.Wang, X. M. Chen // Plant Disease, 97(6), (2013),839. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-12-0864-PDN>
9. Wellings C. R.*Puccinia striiformis* sp. *tritici* in Australasia: pathogenic changes during the first 10 years [Текст]/C. R. Wellings, R. A. McIntosh // Plant Pathology, 39(2), (1990),316-325. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1990.tb02509.x>
10. Sharma-Poudyal D. Potential over summering and overwintering regions for the wheat stripe rust pathogen in the contiguous United States [Текст]/D.Sharma-Poudyal, X. M. Chen, R.

A.Rupp // International Journal of Biometeorology, 58(5), (2014),987-997.  
<https://doi.org/10.1007/s00484-013-0683-6>

11. Babayants, L. T. Yellow rust *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in the south of Ukraine, its race composition and varietal resistance of wheat [Текст]/L. T.Babayants, O. V.Babayants, A. A. Vasilyev // Materiale Conferentei Nationale (julilata) cu Participare Internationale Probleme Actuale ale Geneticii/Biotechnology icisi Amenorarli. Chisinau, (2005), 216-217

12. Кривченко В.И. Изучение головне устойчивости зерновых колосовых культур [Текст]/В.И. Кривченко //1987, с. 11-27

13. Roelfs A. P. Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management [Текст]/A. P. Roelfs, R.P. Singh, E. E. Saari // Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 p.  
<http://hdl.handle.net/10883/1153>

14. Rust scoring guide (Handbook). CIMMYT Londres 40, Apdo. Postal 6-641, Mexico 06600, D.F., Mexico.1986. <http://hdl.handle.net/10883/1109>

15. Peterson R.F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals [Текст]/R.F. Peterson,A.B. Campbell, A.E. Hannah //Can. J. Res. Sect., 1948. V. 26. P. 496–500.  
<http://dx.doi.org/10.1139/cjr48c-033>

16. Plant pests and diseases in the context of climate change and climate variability, food security and biodiversity risks (2019). 41st session of the European Commission on Agriculture (1—2 October 2019, Budapest, Hungary). 16 p. <https://www.fao.org/3/nb088ru/nb088ru.pdf>

## References

1. Kojshybaev M. K. Bolezni pshenitsy [Tekst]/ M. K. Kojshybaev // Prodoval'stvennaya i sel'skokhozyajstvennaya organizatsiya OON (FAO), Ankara. 2018. - 365 s.

2. Dubekova S.B. Analiz sostoyaniya ustojchivosti ozimoy pshenitsy k zheltoj rzhavchine v usloviyakh yugo-vostoka Kazakhstana [Tekst]/S.B.Dubekova, A.K. Eserkenov, A.A. Ydyrys, A. Kuresbek // Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty - Almaty, 2020. – №4 – S. 214-220.

3. Dubekova S.B. Immunological Characteristics of Winter Wheat Lines with Resistance to Rust Diseases in Kazakhstan [Tekst]/ S.B. Dubekova, A.T. Sarbaev, A.A. Ydyrys, A.K. Eserkenov and Sh.O. Bastaubaeva //OnLine Journal of Biological Sciences, 2021, 21 (4):356.365  
<https://doi.org/10.3844/ojbsci.2021.356.365>

4. Malysheva A.A. Identification of carriers of *Puccinia striiformis* resistance genes in the population of recombinant inbred wheat lines [Tekst]/ A.A.Malysheva, A.M. Kokhmetova, M.K. Kumarbayeva, D.K. Zhanuzak, A.A. Bolatbekova, Zh.S. Keishilov, V. Tsygankov, Y.B. Dutbayev, S.B. Dubekova //International Journal of Biology and Chemistry 15 (1):4-10. DOI: <https://doi.org/10.26577/ijbch.2022.v15.i1.01>

5. Rsaliev SH.S. Otbor boleznе ustojchivykh sortov i liniy ozimoy pshenitsy na yuge-vostoke Kazakhstana [Tekst]/SH.S. Rsaliev, R.A. Urazaliev, S.B. Dubekova, R.K. Ibadullaeva, A.B. Meldeshov //Auysharuashylyғy ғylymdary. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің хабаршысы. №2 (65), 2023  
<https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v65.i2.0834>

6. Motsny I. I. Creation of introgressive lines of soft winter wheat with signs of resistance to phytopathogens [Tekst]/I. I. Motsny, O. O.Molodchenkova, A. P. Smertenko, M. A. Lytvynenko, E. A. Golub, L. T.Mishchenko //Bulletin of Odessa NationalUniversity. (2020). Biology, 25, 2(47), 59—82.  
[https://doi.org/10.18524/2077-1746.2020.2\(47\).218058](https://doi.org/10.18524/2077-1746.2020.2(47).218058)

7. Ziyaev Z. M.Improving wheat stripe rust resistance in Central Asia and the Caucasus [Tekst]/Z. M. Ziyaev, R. C. Sharma, K.Nazari, A. I. Morgounov, A. A.Amanov, Z. F. Ziyadullaev, Z. I. Khalikulov, S. M. Alikulov // Euphytica, 179, (2011), 197-207. <https://doi.org/10.1007/s10681-010-0305-x>

8. Wang, M. N. First report of Oregon grape (*Mahonia aquifolium*) as an alternate host for thewheat stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) under artificial inoculation [Текст]/M.

N.Wang, X. M. Chen // Plant Disease, 97(6), (2013), 839. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-12-0864-PDN>

9. Wellings C. R. *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in Australasia: pathogenic changes during the first 10 years [Текст]/C. R. Wellings, R. A. McIntosh // Plant Pathology, 39(2), (1990), 316-325. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1990.tb02509.x>

10. Sharma-Poudyal D. Potential over summering and overwintering regions for the wheat stripe rust pathogen in the contiguous United States [Текст]/D.Sharma-Poudyal, X. M. Chen, R. A. Rupp // International Journal of Biometeorology, 58(5), (2014), 987-997. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0683-6>

11. Babayants, L. T. Yellow rust *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in the south of Ukraine, its race composition and varietal resistance of wheat [Текст]/L. T.Babayants, O. V.Babayants, A. A. Vasilyev // Materiale Conferentei Nationale (julilata) cu Participare Internationale Probleme Actuale ale Geneticii/Biotechnology icisi Amenorari. Chisinau, (2005), 216–217

12. Krivchenko V.I. Izuchenie golovne ustojchivosti zernovyh kolosovyh kul'tur [Текст] / V.I. Krivchenko // 1987, s. 11-27

13. Roelfs A. P. Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management [Текст]/ A. P. Roelfs, R.P. Singh, E. E. Saari // Mexico, D.F.: CIMMYT. 81 p. <http://hdl.handle.net/10883/1153>

14. Rust scoring guide (Handbook). CIMMYT Londres 40, Apdo. Postal 6-641, Mexico 06600, D.F., Mexico.1986. <http://hdl.handle.net/10883/1109>

15. Peterson R.F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals [Текст]/ R.F. Peterson, A.B. Campbell, A.E. Hannah // Can. J. Res. Sect., 1948. V. 26. P. 496–500. <http://dx.doi.org/10.1139/cjr48c-033>

16. Plant pests and diseases in the context of climate change and climate variability, food security and biodiversity risks (2019). 41st session of the European Commission on Agriculture (1—2 October 2019, Budapest, Hungary). 16 p. <https://www.fao.org/3/nb088ru/nb088ru.pdf>

**С.Б. Дубекова\*, А.Т. Сарбаев, М.А.Есимбекова, А.К.Есеркенов**

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты,  
Алматы, Қазақстан.

[funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)\*, [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru), [minura.esimbekova@mail.ru](mailto:minura.esimbekova@mail.ru),  
[ajs-eserkenov@mail.ru](mailto:ajs-eserkenov@mail.ru)

## КҮЗДІК БИДАЙ СОРТУЛГІЛЕРІНІҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІ – ИММУНИТЕТКЕ БАҒЫТТАЛҒАН СЕЛЕКЦИЯ

### Аннотация

Күздік бидай егiсiнде саңырауқұлақ ауруларының ең қауiптi қоздырғыштары сары тат (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), қоңыр тат (*Puccinia triticina* f. sp. *tritici*), қара күйе (*Tilletia tritici*) және т.б. болып табылады. Бұл қоздырғыштар өсiмдiктiң вегетативтi мүшелерiне әсер етiп, тұқым сапасының төмендеуiне және өнiмнiң жоғалуына әкеледi. Жапырақ-сабақ ауруларының қоздырғыштары жоғары эпифитотиттi болып келедi. Тат қоздырғыштарының расалары кезең сайын дамып, жаңа агрессивтi патотиптер пайда болатыны белгiлi. Нәтижесiнде селекциядағы, алғашқы төзiмдi сорттар ауруларға сезiмтал болады. Осыған байланысты патогендi популяцияны үнеми зерттеп және тиiмдi төзiмдiлiк көздерiн iздеу өзектi болып қала бередi.

Зерттеудiң мақсаты иммунитетке бағытталған селекция үшiн, төзiмдi күздік бидай генотиптерiн бағалау және iрiктеу болып табылады. Жасанды инфекциялық фон жағдайында, бiз Қазақ егiншілік және өсiмдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелiк базасында (N43,238193° E76,696753°) иммунологиялық зерттеулер жүргiздiк. Мақалада күздік бидай сорттарының төзiмділігiн зерттеу бойынша жүргiзілген зерттеу жұмыстарының



нәтижелері берілген. Оңтүстік-шығыс Қазақстан жағдайында генотиптердің тат түрлеріне және қара күйе қоздырғышына төзімділігі бойынша скрининг жүргізілді. Сортүлгілері арасындағы иммунологиялық сипаттамаларының өзгерістеріне талдау жасалынды.

**Түйін сөздер:** күздік бидай, сары тат, қоңыр тат, қаракүйе, иммунитет, селекция.

*S.B. Dubekova\*, A.T. Sarbaev, M.A. Yessimbekova, A.K. Yesserkenov*  
*Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing,*  
*Almalybak, Kazakhstan.*

[funny.kind@mail.ru](mailto:funny.kind@mail.ru)\*, [kizamans2@mail.ru](mailto:kizamans2@mail.ru), [minura.esimbekova@mail.ru](mailto:minura.esimbekova@mail.ru),  
[ajs-eserkenov@mail.ru](mailto:ajs-eserkenov@mail.ru)

## RESISTANCE OF WINTER WHEAT VARIETIES TO FUNGAL DISEASES - BREEDING FOR IMMUNITY

### *Abstract*

In winter wheat crops, the most dangerous common fungal pathogens are yellow rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*), brown rust (*Puccinia triticina* f. sp. *tritici*), bunt (*Tilletia tritici*), etc. These pathogens affect all above-ground organs plants, which leads to decreased seed quality and loss of yield. The causative agents of leaf-stem diseases are highly epiphytotic. It is known that races of rust pathogens evolve and new aggressive pathotypes appear. As a result, cultivated, previously resistant varieties become susceptible to diseases. In this regard, the constant study of the pathogen population and the search for effective sources of resistance remains relevant.

The purpose of this research was to evaluate and select resistant winter wheat genotypes for selection for immunity. Under conditions of an artificially infectious background, we conducted immunological studies at the experimental base of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing (N43.238193° E76.696753°). The article presents the results of research work on the study of resistance of winter wheat varieties. Genotypes were screened for resistance to types of rust and smut in the conditions of south-east Kazakhstan. Variations in immunological characteristics among varieties were analyzed.

**Key words:** winter wheat, yellow rust, leaf rust, bunt, immunity, selection.

МРНТИ 68.35.03

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/541>

*К. Табынбаева\*, Н.Т. Мусагоджаев, Ф. Нусубалиева, А.О. Оспанбекова,*  
*Ж.Д. Алмабек, З.Е. Абдуллаева*

*ТОО «Казакский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,  
п. Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан*

*e-mail: [tabynbaeva.lyaylya@mail.ru](mailto:tabynbaeva.lyaylya@mail.ru)\*; [nursultan\\_az@mail.ru](mailto:nursultan_az@mail.ru); [nusubaliyeva79@mail.ru](mailto:nusubaliyeva79@mail.ru);  
[akgul\\_92@list.ru](mailto:akgul_92@list.ru); [almabek9886@gmail.com](mailto:almabek9886@gmail.com); [zarifa\\_ab21@mail.ru](mailto:zarifa_ab21@mail.ru)*

## ИЗУЧЕНИЕ И ОТБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ

### *Аннотация*

Комплексная оценка образцов коллекции по таким агрономическим признакам, как продуктивность, сахаристость, сбор сахара, устойчивость к основным болезням, позволили выделить ценный исходный материал для вовлечения в селекционные программы. В результате изучения селекционного материала проведена сравнительная оценка морфологических признаков 15 МС-компонентов и 10 гетерозисных опылителей для определения наиболее влиятельных признаков растений на продуктивность.