

УДК 633.11  
AGRIS H20

https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/36

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ НА ОБРАЗЦАХ КУЛЬТУРНОГО ЯЧМЕНЯ (*Hordeum vulgare* L.)

©*Расулова Л. Г.*, Институт генетических ресурсов,  
г. Баку, Азербайджан, *lemanrasulova566@gmail.com*  
©*Каримова А. М.*, Институт генетических ресурсов,  
г. Баку, Азербайджан, *mehdiyeva0089@mail.ru*

## COMPARATIVE ANALYSIS AND STUDY OF POWDERY MILDEW ON SAMPLES OF CULTIVATED BARLEY (*Hordeum vulgare* L.)

©*Rasulova L.*, Institute of Genetic Resources Baku, Azerbaijan, *lemanrasulova566@gmail.com*  
©*Karimova A.*, Institute of Genetic Resources Baku, Azerbaijan, *mehdiyeva0089@mail.ru*

*Аннотация.* Проведён сравнительный анализ степени поражения мучнистой росой 70 образцов культурного ячменя (*Hordeum vulgare* L.), посеянных в 2023 году на полях экспериментальной базы при Институте генетических ресурсов. В результате фенологических наблюдений выявлены образцы, проявившие высокую устойчивость к данному заболеванию. Отобранные по показателям устойчивости образцы рекомендованы в качестве исходного материала для создания высокоурожайных и устойчивых к заболеваниям сортов в будущем.

*Abstract.* In this study, a comparative analysis of the degree of powdery mildew infection was conducted on 70 samples of cultivated barley (*Hordeum vulgare* L.) sown in 2023 in the experimental fields of the Institute of Genetic Resources. As a result of phenological observations, samples demonstrating high resistance to the disease were identified. The selected samples, based on their resistance indicators, are recommended as initial material for the development of high-yielding and disease-resistant varieties in the future.

*Ключевые слова:* *Hordeum vulgare* L., мучнистая роса, устойчивость к заболеваниям, фенологический анализ.

*Keywords:* *Hordeum vulgare* L., powdery mildew, disease resistance, phenological analysis.

Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) относится к роду *Hordeum* семейства злаковых (*Poaceae*) и включает 40 видов однолетних сельскохозяйственных растений. Ячмень является культурой с широким спектром использования. В зерне ячменя содержится 65–68% углеводов, 7–18% белка, 2,1% жиров и 3–5% целлюлозы. В пищевой промышленности из ячменного зерна производят перловую и ячневую крупу, а в некоторых тропических и субтропических странах из его муки пекут хлеб. Однако из-за низкого содержания глютена ячменный хлеб быстро крошится и портится. Зерно ячменя также является ценным кормом для свиней и лошадей (1 кг зерна содержит 1,2 кормовые единицы). Кроме того, зелёная масса ячменя широко используется в животноводстве [1].

В ряде стран ячмень используется как в домашних условиях, так и на заводах для пивоварения. В пивоваренной промышленности чаще применяют двухрядный ячмень. Этот

вид ячменя обладает мягким, гладким, мучнистым эндоспермом и богатым содержанием углеводов, что делает его более пригодным для проращивания. Однако сорта ячменя, используемые для этой цели, в основном выращиваются в районах с мягким климатом и достаточным количеством летних осадков. Только в таких районах произрастают сорта ячменя, пригодные для пивоварения [1].

Ячмень считается одной из важнейших зерновых культур в мире. По площади посева и сбора урожая она занимает важное место среди зерновых культур как в нашей стране, так и в мировом хозяйстве. Широкое применение ячменя в мире объясняется не только его богатым биохимическим составом, но и рядом экономических и биологических характеристик, которые выделяют ячмень среди других зерновых культур и обеспечивают ему широкие посевные площади [2].

Ячмень — дневное растение и для его развития требуется постоянное освещение. Поэтому в северных регионах вегетационный период ячменя короче, чем в южных районах. Хотя ячмень чувствителен к изменениям климатических условий, он, как и другие зерновые культуры, в значительной степени подвержен воздействию патогенов.

*Анализ возбудителя.* Мучнистая роса (*Blumeria graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal) является довольно вредоносным заболеванием, которое встречается на всех территориях, где выращиваются зерновые культуры, и может поражать растения на всех стадиях их развития [3-5].

Влияние заболевания на урожайность составляет 8-20%. В сортах, выращиваемых в зимних и летних регионах, болезнь более вредоносна из-за накопления и распространения инфекции [6].

Средняя температура воздуха 16-25°C и относительная влажность 96-99% считаются благоприятными условиями для возникновения мучнистой росы [7].

Мучнистая роса — очень распространенное заболевание зерновых культур, которое может нанести серьезный ущерб растению. Встречается в основном во влажных регионах. Болезнь может поражать все надземные органы — листья, листовые ткани, стебли и даже листья колоса в периоды интенсивного роста. Одним из основных факторов, ограничивающих ущерб, наносимый мучнистой росой, является устойчивость растения. Селекция устойчивых генотипов растения является радикальной и к тому же экологически безопасным и недорогим способом борьбы с болезнью [8].

Согласно классификации, возбудитель болезни *Erysiphe graminis* DC является представителем отдела *Ascomycota*, класса *Leotiomycetes*, порядка *Erysiphales*, семейства *Erysiphaceae*, рода *Erysiphe*. Относится к отряду *Erysiphales*. Большинство зерновых и диких травянистых растений подвержены заболеванию мучнистой росой. Наиболее часто поражаются листья нижнего яруса, а при массовом распространении также стебель, листья верхнего яруса и ости. На нижней стороне листьев сначала образуется беловатый мицелиальный слой гриба, а затем появляются слегка сероватые чешуйчатые пятна, называемые конидиями. Постепенно эти пятна уплотняются и темнеют, образуя войлочнообразный налет, на котором начинают разрастаться плодовые тела гриба — клейстокарпы [9].

Форма клейстокарпия округлая, поверхность покрыта небольшими выступами. На начальном этапе он имеет коричневый цвет, затем становится черным. Размер клейстокарпия составляет 130–180 мкм. Клейстокарпы содержат несколько мешочков, в каждом из которых находится 4–8 бесцветных эллиптических спор. Размер этого мешочка со спорами составляет 20-23×11-13 мкм. Осенью клейстокарпы лопаются, высвобождая мешочки и мешковидные споры, которые распространяются вокруг и заражают остатки растений. Здесь снова

начинается стадия конидий гриба, и молодые ростки озимой пшеницы снова заражаются конидиями.

В целом, в течение вегетационного периода зерновых культур конидии, заражающие их мучнистой росой, дают несколько поколений, начиная с осени и до конца вегетационного периода. Они распространяются преимущественно с помощью ветра, переходя от одного растения к другому. Поражение растений мучнистой росой интенсивнее всего протекает при относительной влажности воздуха 60–100% и температуре 0–20°C. При температуре воздуха выше 30°C развитие грибка замедляется [10].

Влажная погода в летние месяцы способствует широкому распространению мучнистой росы. Эпифитотия (массовое распространение) мучнистой росы в Азербайджане наблюдается крайне редко.

#### Материалы и методы

Оценка заболеваемости мучнистой росой проводилась в апреле и мае 2023 года на 70 образцах культурного ячменя, использованных в качестве объекта исследования. Изучение хозяйственно-ценных признаков и фенологические наблюдения выполнялись по общепринятой методике [11].

Исследуемые образцы были отобраны из Генбанка Института генетических ресурсов и высеяны на полях Научно-экспериментальной базы института в ноябре 2022 года. Посадка проводилась рандомизированным способом с трехкратной повторностью. Все растения были осмотрены и степень поражения мучнистой росой оценивалась по международному дескриптору в диапазоне от 1 до 10 баллов.

#### Результаты и обсуждение

Степень поражения растений мучнистой росой определялась на основе многократных наблюдений, проведенных в различных популяциях ячменя. Полученные результаты представлены в Таблице.

Таблица

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ  
 70 ОБРАЗЦОВ КУЛЬТУРНОГО ЯЧМЕНЯ (*Hordeum vulgare* var. *nutans*)

№ n/n	Название и номер образца	Степень поражения	№ n/n	Название и номер образца	Степень поражения
1	St. Карабах 7	1	36	HO(i)20 H.vul.Netherland	3
2	ТҮВ-132, H.vul.nut.Az	7	37	AG594 H.vul.Germany	2
3	ТҮВ-111/2 H.vul.nut.Az	6	38	AG590 H.vul.Kazakhstan	8
4	ТҮВ-129/3 H.vul.nut.Az	4	39	AG595 H.vul.Kazakhstan	8
5	ТҮВ-126/2 H.vul.nut.Az	3	40	AG598 H.vul.Czech Rep.	7
6	ТҮВ-7412 H.vul.nut.Az	6	41	HO(i)29 H.vul.Netherland	3
7	ТҮВ-29171 H.vul.nut.Az	4	42	HO(i)30 H.vul.Russian	3
8	ТҮВ-140/2 H.vul.nut.Az	4	43	HO(i)35 H.vul.Ukraine	7
9	ТҮВ-148 H.vul.nut.Az	4	44	AG593 H.vul.Turkey	7
10	ТҮВ-133 H.vul.nut.Az	6	45	HO(i)43 H.vul.France	9
11	ТҮВ-149/2 H.vul.nut.Az	9	46	AG587 H.vul.Georgia	2
12	AG2631H.disticon.nut.Az	3	47	HO(i)42 H.vul.Mexico	7
13	AG2630H.disticon.nut.Az	4	48	HO(i)48 H.vul.UK	6
14	AG2635 H.vul.nut.Az	5	49	AG586 H.vul.Kazakhstan	9
15	AG2637 H.vul.nut.Az	9	50	HO(i)27 H.vul.Sweden	7

№ n/n	Название и номер образца	Степень поражения	№ n/n	Название и номер образца	Степень поражения
16	AG2640 H.vul.nut.Az	7	51	TYB26217 H.vul.France	9
17	AG2634 H.vul.nut.Az	9	52	HO(i)12 H.vul.Russian	7
18	AG2638 H.vul.nut.Az	7	53	HO(i)1 H.vul.Denmark	7
19	AG2632 H.vul.nut.Az	4	54	HO(i)13 H.vul.Germany	6
20	AG2641 H.vul.nut.Az	1	55	TYB27470 H.vul.Polland	2
21	AG2639 H.vul.nut.Az	2	56	TYB27458 H.vul.France	4
22	AG2633 H.vul.nut.Az	4	57	TYB29229 H.vul.Hungary	2
23	AG1586 H.vul.nut.Az	4	58	HO(i)2 H.vul.UK	7
24	AG1561 H.vul.nut.Az	7	59	HO(i)4 H.vul.Russian	6
25	AG1587 H.vul.nut.Az	3	60	HO(i)23 H.vul.UK	6
26	AG1543 H.vul.nut.Az	3	61	TYB29097 H.vul.Bulgary	6
27	AG1537 H.vul.nut.Az	4	62	TYB25956 H.vul.Sweden	7
28	AG1535 H.vul.nut.Az	6	63	HO(i)25 H.vul.Russian	6
29	AG1533 H.vul.nut.Az	3	64	HO(i)10 H.vul.Russian	2
30	AG1530 H.vul.nut.Az	7	65	AG596 H.vul.Turkey	2
31	AG1527 H.vul.nut.Az	3	66	Nutans (Sato)	6
32	AG1517 H.vul.nut.Az	3	67	Nutans (Fitotron)	3
33	AG1513 H.vul.nut.Az	2	68	N46 yerli	3
34	AG1512 H.vul.nut.Az	3	69	Nutans yerli 21	3
35	HO(i)16 H.vul.nut.Rus	3	70	Saray N49	3

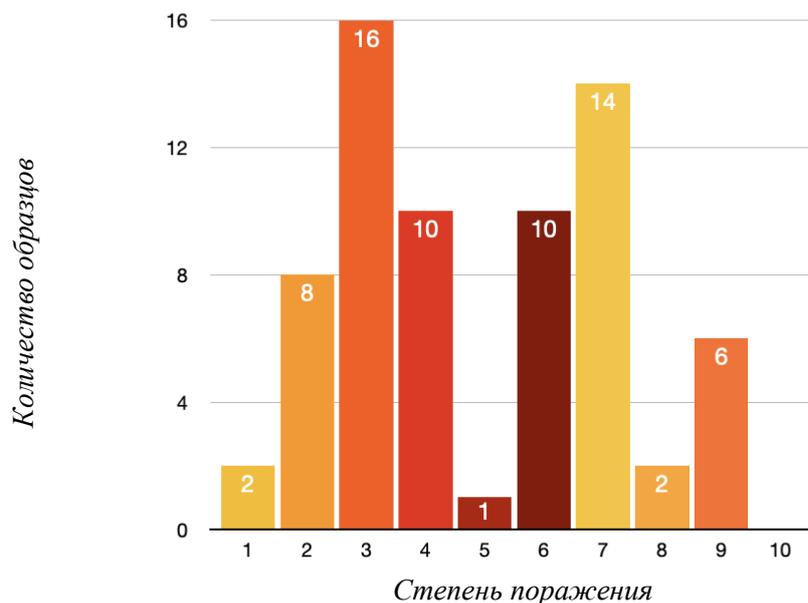


Рисунок. Оценка образцов ячменя, пораженных мучнистой росой, по степени тяжести заболевания

Как видно из Рисунка, из 70 образцов культурного ячменя, выращенных в хозяйстве ИГР в 2023 г, только у 6 наблюдалась острая форма заболевания.

Среди этих образцов, представленных в Таблице есть, как иностранные, так и местные сорта. Кроме того, 10 из наблюдаемых образцов ячменя показали заболевание 6 степени, а 14 — 7 степени, таким образом, в общей сложности 32 образца показали восприимчивость к этому заболеванию. Однако в общей сложности 38 образцов показали устойчивость к

заболеванию, что свидетельствует о легких симптомах. Среди них особого внимания заслуживают сорта Карабах 7 азербайджанского происхождения и AG2641 Nutans. Кроме того, образцы Nutans под номерами AG2639, AG1513, AG594, AG587, ТҮВ27470, ТҮВ29229, НО(i)10, AG596, а также еще 16 местных и иностранных образцов ячменя продемонстрировали высокую устойчивость к заболеванию.

Рекомендуется использовать эти образцы в качестве исходного материала для дальнейшего создания новых сортов и коллекций на основе признаков устойчивости к болезням.

*Список литературы:*

1. Ağayev D. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri. Bakı, 2016. 58 s.
2. Əkbərov Z. İ. Genetik ehtiyatların toplanması, mühafizəsi və tədqiqi perspektivləri // *Bioloji müxtəlifliyin genetik ehtiyatları: 1-ci Beynəlxalq elmi konfransın materialları*. Bakı, 2006. S. 13.
3. Кривченко В. И., Черобедова М. А. Расоспесифическая устойчивость ячменя к мучнистой росе // *Бюллетень ВНИИ растениеводства*. 1975. Вып. 50. С. 29-31.
4. Рассел Г. Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням. М.: Колос, 1982. 421 с.
5. Shevchenko S., Sjukov V., Vjushkov A. Powder mildew on wheat in Middle Volga region // *The 1st central Asian wheat conference*. Almaty. 2003. V. 484.
6. Нагорных А. В., Илюшкина К. А., Галкин А. И. Селекция и повышение качества урожая сельскохозяйственных культур // *Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы III Международной научно-практической конференции*. Курск, 2023. С. 87-93.
7. Ригина С. И. Изучение устойчивости ячменя к инфекционным заболеваниям: Автореф. ... канд. биол. наук. Л., 1966. 19 с.
8. Ершова Л. А., Велибекова Е. И. Исходный материал в селекции ярового ячменя на устойчивость к болезням // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2009. Т. 165. С. 111-113.
9. Təmrazov H. Ç., Əhmədov S. A., İbrahimov E. R., Kırımova Ş. R. Azərbaycanca arpanın yağraq xəstəliklərinin yayılması və inkişafı // *Azərbaycan aqrar elmi*. 2012. № 3. S. 91–92.
10. Seidov M., Ağayev Ç. Buğda, arpa, qarğıdalı: xəstəliklər, zərərvericilər və alaq otlarına qarşı mübarizə. Bakı, 2005. 79 s.
11. Musayev A. D., Hüseynov Q. S., Məmmədov Z. A. Taxıl bitkilərinin seleksiya materialının öyrənilməsi üzrə çöl təcrübəsinin metodikası. Bakı, 2008. 88 s.

*References:*

1. Agaev, D. (2016). *Bolezni sel'skokhozyaistvennykh kul'tur*. Baku. (in Azerbaijani).
2. Akperov, Z. I. (2006). Perspektivy sbora, sokhraneniya i izucheniya geneticheskikh resursov. In *Geneticheskie resursy biologicheskogo raznoobraziya: Materialy I Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Baku*, 13. (in Azerbaijani).
3. Krivchenko, V. I., & Cherebedova, M. A. (1975). Rasospecificeskaya ustojchivost' yachmenya k muchnistoj rose. *Byulleten' VNII rastenievodstva*, 50, 29-31. (in Russian).
4. Rassel, G. E. (1982). Seleksiya rastenii na ustoichivost' k vreditelyam i bolezyam. Moscow. (in Russian).
5. Shevchenko, S., Sjukov, V., & Vjushkov, A. (2003). Powder mildew on wheat in Middle Volga region. In *The 1st central Asian wheat conference. Almaty* (Vol. 484). (in Russian).

6. Nagornyykh, A. V., Piyushkina, K. A., & Galkin, A. I. (2023). Seleksiya i povyshenie kachestva urozhaya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. In *Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: Materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsiin, Kursk*, 87-93. (in Russian).
7. Rigina, S. I. (1966). Izuchenie ustoichivosti yachmenya k infektsionnym zabolevaniyam: Avtoref. ... kand. biol. nauk. Leningrad. (in Russian).
8. Ershova, L. A., & Velibekova, E. I. (2009). Iskhodnyi material v seleksii yarovogo yachmenya na ustoichivost' k boleznyam. *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii*, 165, 111-113. (in Russian).
9. Tamrazov, Kh. Ch., Akhmedov, S. A., Ibragimov, E. R., & Krimova, Sh. R. (2012). Rasprostranenie i razvitiya listovykh boleznei yachmenya v Azerbaïdzhane. *Agrarnaya nauka Azerbaïdzhana*, (3), 91–92. (in Azerbaijani).
10. Seïidov, M., & Agaev, Ch. T. (2005). Pshenitsa, yachmen', kukuruza: bolezni, vrediteli i bor'ba s sornyakami. Baku. (in Azerbaijani).
11. Musaev, A. D., Guseïnov, G. S., & Mamedov, Z. A. (2008). Metodika polevogo opyta po izucheniyu selektsionnogo materiala zernovykh kul'tur. Baku. (in Azerbaijani).

Работа поступила  
в редакцию 29.01.2025 г.

Принята к публикации  
08.02.2025 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Расулова Л. Г., Каримова А. М. Сравнительный анализ и исследование мучнистой росы на образцах культурного ячменя (*Hordeum vulgare* L.) // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №3. С. 304-309. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/36>

*Cite as (APA):*

Rasulova, L., & Karimova, A. (2025). Comparative Analysis and Study of Powdery Mildew on Samples of Cultivated Barley (*Hordeum vulgare* L.). *Bulletin of Science and Practice*, 11(3), 304-309. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/112/36>