

УДК 633.11:631.527  
AGRIS H20

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/17>

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МУЧНИСТОЙ РОСЫ НА ВЕГЕТАТИВНЫЙ ПЕРИОД ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

©*Керимова Ш. Р.*, Научно-исследовательский институт земледелия,  
г. Баку, Азербайджан, [zahid.mustafayev67@mail.ru](mailto:zahid.mustafayev67@mail.ru)

## STUDYING THE POWDERY MILDEWS DISEASE EFFECT ON THE VEGETATIVE STAGE OF *Triticum aestivum* GENOTYPES

©*Kerimova Sh.*, Scientific Research Institute of Agriculture,  
Baku, Azerbaijan, [zahid.mustafayev67@mail.ru](mailto:zahid.mustafayev67@mail.ru)

*Аннотация.* Изучено влияние мучнистой росы на вегетативный период с использованием сорта Марокко, интродуцированного из международных селекционных центров в 2016–2018 годах, и местных сортов Нурлу 99, Мирбашир 128 и Муров. Исследовательскую работу проводили в двух вариантах (опытном (зараженный) и контрольном (здоровый)) в 4-х повторностях. Установлено, что рассматриваемые сорта были заражены мучнистой росой в разных фазах развития (сорт Марокко, интродуцированный из-за рубежа в начале фазы кущения, местный сорт Нурлу 99 в конце фазы трубкования, сорт Мирбашир 128 в конце фазы кущения и сорт Муров в начале фазы трубкования). Эти сорта на отдельных фазах развития были заражены на различных уровнях, поэтому мучнистая роса по-разному влияла на фазы развития. В результате исследований установлено, что мучнистая роса в опытном (зараженном) варианте повлияв на продолжительность вегетации, способствовала ее сокращению, а в период от фазы колошения до полной спелости зерна — ускорила созревание, что в конечном итоге вызвало снижение структурных компонентов и урожайности продукта. Влияние мучнистой росы на вегетативный период во многом зависит от биологических особенностей сортов, уровня заражения, фаз развития, во время которого произошло заражение и продолжительности заболевания.

*Abstract.* The article studied the effect of powdery mildews on the vegetative stage using the Morocco variety, introduced from international breeding centers in 2016-2018, and local varieties Nurlu 99, Mirbashir 128 and Murov. The research work was carried out in two versions (experimental (infected) and control (healthy)) in 4 repetitions. It was established that the varieties in question were infected with powdery mildews in different phases of development (the Morocco variety introduced from abroad at the beginning of the tillering phase, the local variety Nurlu 99 at the end of the booting phase, the Mirbashir 128 variety at the end of the tillering phase and the Murov variety at the beginning of the booting phase). These varieties were infected at different levels at different developmental stages, so powdery mildews affected the developmental phases differently. As a result of the research, it was established that powdery mildews in the experimental (infected) version influenced the duration of the vegetative stage, contributed to its reduction, and in the period from the heading phase to full ripeness of the grain, it accelerated ripening, which ultimately caused a decrease in the structural components and yield of the product. The effect of powdery mildews on the vegetative stage largely depends on the biological characteristics of the varieties, the level of infection, the developmental phases during which the infection occurred and the duration of the disease.

*Ключевые слова:* мучнистая роса, пшеница, вегетативный период.

*Keywords:* powdery mildews, *Triticum aestivum*, vegetative stage.

В течение вегетации озимая пшеница проходит соответствующие фазы развития за счет образования новых органов или их формирования. Ход фаз развития, интенсивность роста и продуктивность зависят от ряда факторов, в том числе от степени поражения растений болезнями. Болезни растений сложный патологический процесс, ослабляющий развитие живых организмов и вызывающий нарушение в них морфофизиологических и биохимических процессов. В это время снижается продуктивность и качественные показатели производимой сельскохозяйственной продукции. Массовое заражение зерна мучнистой росой в фазе колошения приводит к усилению транспирации в листьях и нарушению процесса фотосинтеза. В результате могут возникнуть определенные потери урожая из-за воздействия болезни [4].

Мучнистая роса в годы большого количества осадков и влажности влияет на развитие растения больше, чем другие болезни [3].

#### *Материалы и методы*

Влияние заболевания мучнистой росой на продолжительность фенологических фаз сортов пшеницы изучали с использованием местных сортов мягкой пшеницы Нурлу-99, Мирбашир-128, Муров и интродуцированного чувствительного сорта Марокканский на Апшеронской опытной станции. Оценку образцов с мучнистой росой изучали на основе 9-балльной шкалы, разработанной Н. Симлаковичем (1966), широко используемой в европейских странах, и на основе методических показателей, предложенных В. И. Кривченко и др. (1980) [7].

Одним из основных методов борьбы с мучнистой росой является создание устойчивых сортов и быстрое внедрение их в хозяйство. Повышение продуктивности растений зависит от изучения их устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам, разработки генетических основ толерантности, определения или создания устойчивых сортов [2].

#### *Результаты и обсуждение*

С этой целью в Апшеронском подсобном опытном хозяйстве определяли динамику развития мучнистой росы в разных фенофазах (цветение-колошение, формирование зерна, молочная спелость, восковая спелость) у сортов, отличающихся восприимчивостью. Исследования проводили на участках площадью 1 м<sup>2</sup>, в 2 вариантах (опрысканные фунгицидом и зараженные), в 4 повторностях.

Как видно из Рисунка, по сравнению с зараженными (опытными) вариантами в опрысканных фунгицидом (контрольном) варианте поверхность листьев была заражена мучнистой росой больше и покрывала 50,0–95,0%. Самая высокая зараженность в обоих вариантах наблюдалась у сорта Марокко (95,0 и 25,0% соответственно), а самая низкая у сорта Нурлу-99 (50,0 и 10,0% соответственно). Поскольку у сорта Марокко зараженность мучнистой росой совпало к началу фазы кущения, зараженность возбудителем в фазе колошения составила 9 баллов и 95%, поэтому влияние болезни на вегетативный период было больше, чем у других сортов. В отличие от сорта Марокко, сорт Нурлу-99 был заражен (7 баллов, 50%) мучнистой росой в конце фазы трубкования, поэтому влияние болезни на вегетационный период было меньше по сравнению с другими сортами.

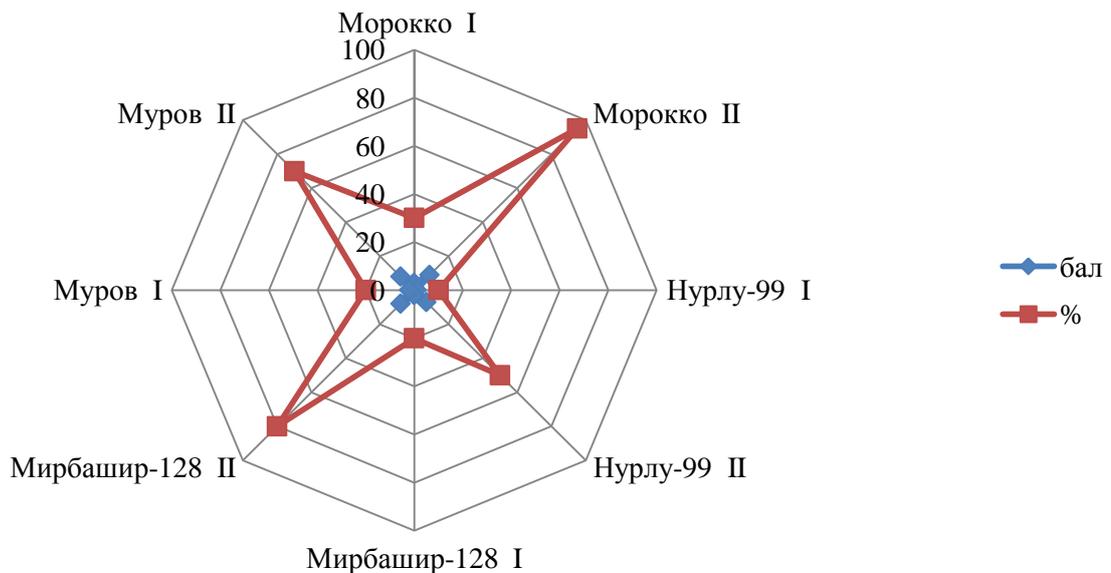


Рисунок. Зараженность сортов мучнистой росой в контрольном (опрысканный фунгицидом) I и опытном (инфицированном) II вариантах, в баллах и %

Поскольку Мирбашир-128 был заражен в конце фазы кущения, ущерб в период вегетации был больше, чем у других местных сортов, в зависимости от уровня заражения (8 баллов, 80%) в фазе колошения. Сорт Муров был заражен в начале фазы трубкования, так уровень зараженности болезнью в фазе колошения составил 8 баллов (70%), влияние на вегетационный период было больше, чем у сорта Нурлу-99, и меньше, чем у сорта Мирбашир-128.

Вегетативный период, являющийся одним из основных признаков при оценке растений в селекционном процессе, варьирует в зависимости от генотипических особенностей сортов и природно-климатических условий. Поэтому в течение вегетативного периода продолжительность отдельных фаз развития варьирует в зависимости от условий агротехнического выращивания, природно-климатических и биотических факторов. Вегетативным периодом однолетних злаковых растений принято считать период от прорастания (всходов) семян до полного созревания зерна. За этими растениями, начиная с всходов, проводились регулярные фенологические наблюдения с целью определения особенностей фаз развития исследуемых сортов в вегетативный период. В результате фенологических наблюдений установлено, что всходы на опытном поле наблюдались в период с 10 по 12 ноября. Так у сорта Марокко, взятого за стандарт, всходы наблюдались 12 ноября в обоих вариантах, у скороспелого сорта Нурлу-99 12 ноября, а у других исследованных сортов Мирбашир-128 и Муров 10–11 ноября. Период от прорастания до кущения составил 20 дней у сорта Марокко, 22 дня у сорта Нурлу-99, 30 дней у сортов Мирбашир-128 и Муров. Разница между сортами наблюдалась, начиная с начала фазы кущения, так сорт Марокко вступил в эту фазу 2 декабря, тогда как остальные сорта 4–11 декабря. В начале этой фазы различий между вариантами не наблюдалось. В конце фазы наблюдалось отличие сорта Марокко, что объясняется заражением данного сорта мучнистой росой в фазе кущения. При сильном заражении количество стеблей уменьшается, продолжительность периода колошения удлиняется, созревание ускоряется [5].

Растительный организм претерпевает морфологические и физиологические изменения под влиянием патогенных факторов, что в конечном итоге отрицательно влияет на формирование урожая и вызывает снижение его продуктивности [8].

Продуктивность растений существенно зависит от активности фотосинтетического аппарата в течение вегетативного периода. Установлено, что динамика роста биологической массы в онтогенезе меняется от физиологических особенностей сортов, фаз развития и влияния факторов внешней среды [1].

В результате различных исследований установлено, что растения сопротивляются с ряда биохимических и физиологических изменений, в том числе с неблагоприятными условиями окружающей среды, индукцией различных генов, играющих определенную роль в адаптации к стрессу [6]. Реакция на стрессовые факторы различаются в зависимости от генотипа, продолжительности стресса и фазы развития растения [9].

Продолжительность фаз развития в вегетативный период составляла 82–87 дней в фазе кущения, основная разница наблюдалась, начиная с фазы трубкования, и варьировала в зависимости от биологических особенностей, взятых для исследования сортов. Хотя дата начала (28 февраля) фазы трубкования у сорта Нурлу-99 в варианте I была на 8 и 9 дней раньше, чем у сортов Мирбашир-128 и Муров, а в варианте II на 5 и 7 дней раньше. Продолжительность фазы трубкования у Нурлу-99 в варианте I составила 42, в варианте II 43 дня. Эта разница у сорта Марокко в варианте I составила 6 дней и 5 дней в варианте II. Все изучаемые сорта вступали в фазу колошения во II и III декаде апреля. Продолжительность фазы колошения была примерно одинаковой у сортов, вступивших в данную фазу в разное время. Как видно из таблицы, продолжительность фазы колошения была больше в опытном варианте (зараженный), чем в контрольном (опрысканный фунгицидом). Это можно объяснить тем, что сорта заражаются мучнистой росой, начиная с фазы кущения. Сорта Марокко и Нурлу-99 вступили в фазу цветения в обоих вариантах в III декаде апреля, а сорта Мирбашир-128 и Муров в I декаде мая. Окончание периода формирования зерна у обоих изучаемых сортов совпало на I и II декаду мая и продолжалось 6–9 дней. Скороспелый сорт Нурлу-99 вступил в фазу формирования зерна в контрольном варианте (опрыскивание фунгицидом) раньше, чем в опытном варианте (зараженный). Сорт Нурлу-99 в варианте I вступил в фазу молочной спелости зерна на 4–10 дней раньше в отличие от остальных сортов, а в фазу восковой спелости зерна на 3–9 дней раньше и соответственно на 4–12 дней и 1–10 дней раньше в варианте II. В результате исследований установлено, что в фазах после фазы колошения развитие происходит быстрее, а продолжительность фаз сокращается из-за воздействия мучнистой росы у изучаемых сортов в опытном варианте.

Период от фазы колошения до полного созревания зерна варьировал в зависимости от степени заражения мучнистой росой в годы исследований. Этот период был коротким (48 и 36 дней в зависимости от варианта) у сорта Марокко, более восприимчивого к заболеванию, и длинным (51 и 47 дней соответственно) у сорта Нурлу-99, более устойчивого к мучнистой росе. У сортов Мирбашир-128 и Муров этот показатель находился в промежуточном положении и составлял 48 и 41 день, 48 и 42 дня соответственно. Период от фазы колошения до полного созревания зерна в опытном варианте (зараженном) у всех изученных сортов был короче в пределах 4–12 дней по сравнению с контрольным вариантом (опрысканный фунгицидом). Продолжительность вегетации в зависимости от варианта составила 207 и 204 дня у сорта Нурлу-99, который является скороспелым и менее восприимчивым к заболеванию, 209 и 201 день у сорта Марокко, который является скороспелым, но более восприимчивым к мучнистой росе. У сортов Мирбашир-128 и Муров этот показатель составил 215 и 209, 216 и 212 дней соответственно.

Таблица  
**ВЛИЯНИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ РАЗНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ**  
 (в среднем за 3 года)

Наименование сорта	Варианты	Выход	Кущение		Трубкование		Колошение		Цветение		Формирование зерна		Спелость				Ноябрьская спелость	Колотенная ноябрьская спелость, день	Период вегетации, день
			Н	К	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К			
Марокко	I	12.11	02.12	22.02	23.02	17.04	18.04	25.04	26.04	02.05	03.05	11.05	12.05	20.05	21.05	30.05	09.06	48	209
			82	48	7	6	8	8	6	8	8	8	9	8	9	9	9	9	9
Нурлу-99	II	12.11	02.12	24.02	25.02	19.04	20.04	28.04	29.04	04.05	05.05	11.05	12.05	17.05	18.05	26.05	01.06	36	201
			84	48	8	5	8	8	5	8	8	6	6	7	6	7	7	7	7
Нурлу-99	I	12.11	04.12	27.02	28.02	12.04	13.04	21.04	22.04	29.04	30.04	07.05	08.05	17.05	18.05	28.05	07.06	51	207
			85	42	7	7	7	7	7	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
Мирбаш ир-128	II	12.11	04.12	01.03	02.03	14.04	15.04	23.04	24.04	30.04	01.05	07.05	08.05	16.05	17.05	25.05	04.06	47	204
			86	43	8	6	8	8	6	8	6	6	6	8	8	8	8	8	8
Мирбаш ир-128	I	10.11	10.12	07.03	08.03	21.04	22.04	30.04	01.05	07.05	08.05	17.05	18.05	26.05	27.05	05.06	13.06	48	215
			87	44	8	6	8	8	6	8	6	9	9	8	8	9	9	9	9
Мирбаш ир-128	II	10-11	10.12	06.03	07.03	22.04	23.04	02.05	03.05	09.05	10.05	17.05	18.05	25.05	26.05	02.06	07.06	41	209
			86	46	9	6	9	9	6	9	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Муров	I	11.11	11.12	08.03	09.03	23.04	24.04	01.05	02.05	08.05	09.05	17.05	18.05	26.05	27.05	04.06	15.06	48	216
			87	45	7	6	7	7	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Муров	II	11.11	11.12	08.03	09.03	25.04	26.04	04.05	05.05	11.05	12.05	19.05	20.05	26.05	27.05	03.06	11.06	42	212
			87	47	8	6	8	8	6	8	6	7	7	6	6	7	7	7	7

Примечание: посев проводился в оптимальные сроки – с III декады октября по I декаду ноября. I - контрольный вариант (опрыскивание фунгицидом); II - опытный вариант (заражённый); Н - начало, К - конец



### Выводы

Таким образом, в опытном (зараженном) варианте мучнистая роса повлияв на период вегетации сократила количество дней и в период от фазы колошения до полного созревания зерна ускорила созревание, что в конечном итоге сказалось на снижении структурных элементов и урожайности. Влияние болезни мучнистой росы на вегетационный период зависит от биологических особенностей сортов, фазы развития, в которой происходит заражение болезнью, уровня заражения и продолжительности заболевания.

### Список литературы:

1. Джахангиров А. А., Талай Д. М., Гамидов Г. Н. Фотосинтетическая продуктивность сортов пшеницы, различающихся по физиологическим особенностям в разных почвенно-климатических условиях // Сборник научных трудов Азербайджанского научно-исследовательского института земледелия. 2010. Т. XXII. С. 142-145.
2. Гасанова Г. М., Поладова Г. Х. Пути повышения качества зерна высокоурожайных сортов // Азербайджанская аграрная наука. 2007. №4-5. С. 17-18.
3. Керимова Ш. Р., Шихлинский Г. М. Влияние болезни мучнистой росы (*Blumeria graminis* DC) на урожайность и качественные показатели генотипов пшеницы // Бакинский государственный университет // Экология: проблемы природы и общества: Материалы III Международной научной конференции. Баку, 2017. С. 204-205.
4. Керимова Ш. Р. Влияние мучнистой росы на интенсивность фотосинтеза и продуктивность генотипов пшеницы // Научные труды Азербайджанского государственного аграрного университета. 2018. №4. С. 34-38.
5. Сеидов М., Агаев Д. Пшеница, ячмень, кукуруза: борьба с болезнями, вредителями и сорняками. Баку, 2005. С. 19-20.
6. Тамразов Т. Г. Влияние засухи на изменение количества хлорофилла (a+v) у разных сортов пшеницы в процессе онтогенеза // Биохимия сегодня и завтра: Республиканская научная конференция. 2003. С. 114-116.
7. Кривченко В. И., Суханбердина Э. Х., Вершинина В. А. Изучение устойчивости злаковых культур к мучнистой росе. Л., 1980. 79 с.
8. Lu J. Y., Shan L., Gao J. F. Effects of drought stress on photosynthesis and some physiological characteristics in flag leaf during grain filling of wheat // Agric. Res. Arid Areas. 2003. V. 21. №2. P. 77-81.
9. Wang W., Vinocur B., Altman A. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance // Planta. 2003. V. 218. P. 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00425-003-1105-5>
10. Керимова Ш. Р. Влияние заболевания мучнистой росой на продуктивность и показатели качества пшеницы // Аграрная наука. 2020. №7-8. С. 118-121. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-118-121>
11. Керимова Ш. Р. Отбор исходного материала пшеницы, устойчивого к болезни мучнистой росы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. №2. С. 38-42.

### References:

1. Dzhakhangirov, A. A., Talai, D. M., & Gamidov, G. N. (2010). Fotosinteticheskaya produktivnost' sortov pshenitsy, razlichayushchikhsya po fiziologicheskim osobennostyam v raznykh pochvenno-klimaticheskikh usloviyakh. In *Sbornik nauchnykh trudov Azerbaidzhanskogo*

*nauchno-issledovatel'skogo instituta zemledeliya*, 22, 142-145. (in Russian).

2. Gasanova, G. M., & Poladova, G. Kh. (2007). Puti povysheniya kachestva zerna vysokourozhainykh sortov. *Azerbaidzhanskaya agrarnaya nauka*, (4-5), 17-18. (in Russian).

3. Kerimova, Sh. R., & Shikhlinskii, G. M. (2017). Vliyanie bolezni muchnistoi rosy (*Blumeria graminis* DC) na urozhainost' i kachestvennye pokazateli genotipov pshenitsy. In *Bakinskii gosudarstvennyi universitet. In Ekologiya: problemy prirody i obshchestva: Materialy III Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Baku*, 204-205. (in Russian).

4. Kerimova, Sh. R. (2018). Vliyanie muchnistoi rosy na intensivnost' fotosinteza i produktivnost' genotipov pshenitsy. *Nauchnye trudy Azerbaidzhanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (4), 34-38. (in Russian).

5. Seidov, M., & Agaev, D. (2005). Pshenitsa, yachmen', kukuruza: bor'ba s boleznyami, vreditelyami i sornyakami. Baku, 19-20. (in Russian).

6. Tamrazov, T. G. (2003). Vliyanie zasukhi na izmenenie kolichestva khlorofilla (a+v) u raznykh sortov pshenitsy v protsesse ontogeneza. In *Biokhimiya segodnya i zavtra: Respublikanskaya nauchnaya konferentsiya*, 114-116. (in Russian).

7. Krivchenko, V. I., Sukhanberdina, E. Kh., & Vershinina, V. A. (1980). Izuchenie ustoichivosti zlakovykh kul'tur k muchnistoi rose. Leningrad. (in Russian).

8. Lu, J. Y., Shan, L., & Gao, J. F. (2003). Effects of drought stress on photosynthesis and some physiological characteristics in flag leaf during grain filling of wheat. *Agric. Res. Arid Areas*, 21(2), 77-81.

9. Wang, W., Vinocur, B., & Altman, A. (2003). Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. *Planta*, 218, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00425-003-1105-5>

10. Kerimova, Sh. R. (2020). Vliyanie zabolevaniya muchnistoi rosoi na produktivnost' i pokazateli kachestva pshenitsy. *Agrarnaya nauka*. (7-8), 118-121. (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-118-121>

11. Kerimova, Sh. R. (2020). Otor iskhodnogo materiala pshenitsy, ustoichivogo k bolezni muchnistoi rosy. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (2), 38-42. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 07.12.2023 г.

Принята к публикации  
17.12.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Керимова Ш. Р. Изучение влияния мучнистой росы на вегетативный период генотипов мягкой пшеницы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №1. С. 130-136. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/17>

Cite as (APA):

Kerimova, Sh. (2024). Studying the Powdery Mildews Disease Effect on the Vegetative Stage of *Triticum aestivum* Genotypes. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 130-136. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/17>