

УДК 634.5:631.52

UDC 634.5:631.52

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-16-25

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-16-25

**ОЦЕНКА ВОСПРИИМЧИВОСТИ  
И ОТБОР УСТОЙЧИВЫХ ГИБРИДНЫХ  
ФОРМ ОРЕХА ГРЕЦКОГО К БУРОЙ  
ПЯТНИСТОСТИ В ПРИКУБАНСКОЙ  
ЗОНЕ САДОВОДСТВА**

**ASSESSMENT OF SUSCEPTIBILITY  
AND SELECTION OF SUSTAINABLE  
HYBRID FORMS OF WALNUT  
TO BROWN SPOT IN THE PRIKUBAN  
GARDENING ZONE**

Артюхова Лариса Викторовна  
младший научный сотрудник  
лаборатории сортоизучения  
и селекции садовых культур  
email: larisa.artyuhova@yandex.ru

Artykhova Larisa Viktorovna  
Junior Research Associate  
of Variety studying  
and Garden Crops Breeding Laboratory  
email: larisa.artyuhova@yandex.ru

Балапанов Ильнур Маликович  
младший научный сотрудник  
лаборатории сортоизучения  
и селекции садовых культур  
e-mail: i-balapanov@rambler.ru

Balapanov Inur Malikovich  
Junior Research Associate  
of Variety studying  
and Garden Crops Breeding Laboratory  
e-mail: i-balapanov@rambler.ru

Ульяновская Елена Владимировна  
д-р с.-х. наук,  
заведующая лабораторией  
сортоизучения и селекции  
садовых культур  
e-mail: uyanovskaya\_e@mail.ru

Uyanovskaya Elena Vladimirovna  
Dr. Sci. Agr.  
Head of Laboratory  
of Variety study and Breeding  
of Garden crops  
e-mail: uyanovskaya\_e@mail.ru

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия»,  
Краснодар, Россия*

*Federal State Budget  
Scientific Institution  
«North Caucasian Federal  
Scientific Center of Horticulture,  
Viticulture, Wine-making»,  
Krasnodar, Russia*

Грецкий орех (*Juglans regia* L.) – одна из ведущих орехоплодных культур. Бурая пятнистость *Marssonina juglandis* P. Magn, вызванная сумчатым грибом *Gnomonia leptostyla* Ces. et De Not, наиболее распространенное и вредоносное заболевание, поражающее растения ореха грецкого. Болезнь поражает в основном листья, побеги и плоды. Во влажные годы с обильными осадками в первой половине лета создаются особенно благоприятные условия для развития бурой пятнистости, что приводит к большим потерям урожая, иногда

Walnut (*Juglans regia* L.) is one of the leading nut crops. Brown spot *Marssonina juglandis* P. Magn, caused by the fungus *Gnomonia leptostyla* Ces. et De Not, the most common and harmful disease affecting walnut plants. The disease affects mainly leaves, shoots and fruits. In wet years with heavy rainfall in the first half of summer, especially favorable conditions are created for the development of brown spotting, which leads to large yield losses, sometimes up to 50 % or more. The purpose of the study is to identify

до 50 % и более. Цель исследования – на основе многолетней полевой оценки устойчивости к бурой пятнистости гибридных форм ореха грецкого выделить наиболее устойчивые генотипы для использования в селекции. Объекты исследования – 21 перспективная гибридная форма ореха грецкого селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ. Контроль – сорт Родина. Сад 2014 года посадки, по схеме размещения 5×4 м. Исследования проводили на естественном агрофоне в селекционном саду в 2019-2021 гг., в центральной части прикубанской зоны садоводства Краснодарского края, на базе ЗАО ОПХ «Центральное» ФГБНУ СКФНЦСВВ г. Краснодара. Оценка степени повреждения гибридных форм ореха грецкого *Marssonina juglandis* P. Magn выполнена с использованием шкалы от 0 до 5 баллов. Выявлено, что *Marssonina juglandis* P. Magn ежегодно наносит ущерб растениям грецкого ореха, а степень поражения заболеванием зависит от сложившихся погодных условий. По многолетним данным выделены устойчивые к бурой пятнистости гибридные формы ореха грецкого: 17-2-35, 17-3-10, 17-3-12, 17-3-13, 17-3-16, 17-3-22, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29, степень Поражения за годы исследования которых варьировала от 1,1 до 2,0 баллов; максимум не превышал 2,0 балла. Выделенные формы ореха грецкого перспективны для дальнейшей селекции на устойчивость к *Marssonina juglandis* P. Magn.

**Ключевые слова:** ГРЕЦКИЙ ОРЕХ, ГИБРИДНЫЕ ФОРМЫ, СЕЛЕКЦИЯ, УСТОЙЧИВОСТЬ, БОЛЕЗНИ, БУРАЯ ПЯТНИСТОСТЬ

the most resistant genotypes for use in breeding based on a long-term field assessment of resistance to brown spot of walnuthybrid forms. The objects of study are 21 promising hybrid forms of walnuts bred at the Federal State Budgetary Scientific Institution NCFSCSHVW. Control – variety Rodina. The garden was planted in 2014, according to the layout of 5 × 4 m. The studies were carried out on a natural agrobbackground in a selection garden in 2019-2021, in the central part of the Kuban horticulture zone of the Krasnodar Territory, on the basis of CJSC OPKh Tsentralnoye, Krasnodar. The degree of damage to the hybrid forms of the walnut *Marssonina juglandis* P. Magn was assessed using a scale from 0 to 5 points. It was revealed that *Marssonina juglandis* P. Magn annually causes damage to walnut plants, and the degree of disease damage depends on the prevailing weather conditions. According to long-term data, hybrid forms of walnut resistant to brown spot have been identified: 17-2-35, 17-3-10, 17-3-12, 17-3-13, 17-3-16, 17-3-22, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29, the degree of damage over the years of study of which varied from 1.1 to 2.0 points; the maximum did not exceed 2.0 points. The identified forms of walnut are promising for further breeding for resistance to *Marssonina juglandis* P. Magn.

**Key words:** WALNUT, HYBRID FORMS, SELECTION, RESISTANCE, DISEASES, BROWN SPOT

**Введение.** Грецкий орех (*Juglans regia* L.) очень чувствителен к ряду абиотических и биотических стрессовых факторов окружающей среды. В последние годы, в связи с участвовавшими на юге России погодными стрессорами, возрастает роль мониторинга полевой устойчивости к основным болезням орехоплодных культур [1-3].

Величина и качество урожая ореха грецкого в значительной степени определяются наличием у сорта высокой полигенной устойчивости или иммунитета к основным биотическим стрессорам региона; в условиях Краснодарского края – это грибные заболевания, в том числе бурая пятнистость (*Marssonina jglandis* P Magn). Данное заболевание является одним из наиболее опасных болезней растений грецкого ореха во всем мире [4-9]. Возбудитель – сумчатый гриб (*Gnomonia leptostyla* Ces. et De Not. syn. *Ophiognomonia leptostyla*). В цикле развития представлены мицелий и две стадии – конидиальная (летняя) и аскоспоровая (зимующая). Конидиальная стадия гриба (*Marssonina jglandis* P. Magn.) – паразитная. Первый пик массового рассеивания аскоспор (сумкоспор) наблюдается ранней весной (конец апреля-начало мая), следующий – во второй половине лета. С потоками воздуха споры попадают на молодые листья, завязи и побеги, заражая их. Установлено, что наиболее сильное поражение грибом происходит при высокой влажности воздуха (свыше 60 %) во время цветения ореха [10-14]. В течение всего вегетационного периода, в зависимости от метеорологических условий, гриб дает несколько генераций конидиального спороношения. При этом появляются симптомы поражения на листьях, побегах и плодах в виде неправильных некротических пятен диаметром менее 5 мм, окруженных желтым ореолом [15-17]. Поражаются также почки и побеги, на которых появляются круглые темно-коричнево-черные пятна, при сильном развитии болезни эти пятна сливаются, в конце сезона они некротизируются. Болезнь приводит к преждевременному опаданию плодов и листьев, что ведет к снижению урожая, ухудшению товарности получаемой продукции [18-21].

Применяемые в настоящее время химические меры борьбы с данным заболеванием дают положительный эффект, однако применение фунгицидов ведет к загрязнению окружающей среды и удорожанию продукции [22-23]. Цель исследования – на основе многолетней полевой оценки

устойчивости к бурой пятнистости гибридных форм ореха грецкого выделить наиболее устойчивые генотипы для использования в селекции.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились в 2019-2021 гг. в селекционном саду, в центральной части Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края, на базе ЗАО ОПХ «Центральное» гор. Краснодара. Объекты исследования – 21 перспективная гибридная форма ореха грецкого селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ. В изучении были гибриды из 5 семей: 17-2-20, 17-2-26, 17-2-30, 17-2-35, 17-2-41 (сеянец Идеала – свободное опыление); 17-3-9, 17-3-10, 17-3-12, 17-3-13, 17-3-16, 17-3-19, 17-3-22 (Я-Б-84 – свободное опыление); 17-3-48, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29, 17-3-30 (Дачный – свободное опыление); 17-3-34, 17-3-41, 17-3-44 (Я-Ю-50 – свободное опыление); 17-2-44 (Я-Ю-40 – свободное опыление); контроль – сорт Родина (отбор из местных популяций Краснодарского края). Сад 2014 года посадки, схема размещения 5×4 м. НИР проводили согласно программам и методикам: «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве»; «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». В работе использовали полевые методы исследования [2].

Оценку степени повреждения сортов и гибридных форм ореха грецкого бурой пятнистостью проводили, используя шкалу от 0 до 5 баллов:

0 – поражение отсутствует;

1 – очень слабое: небольшие некротические пятна на единичных листьях, побегах или плодах;

2 – слабое: поражено до 10 % пестичных цветков, на поверхности листьев, побегов или плодов мелкие пятна (размером 1-2 мм), занимающие до 10 % площади;

3 – среднее: поражено до 25 % цветков, некротические пятна разрастаясь сливаются между собой, поражая до 25 % поверхности листьев, побегов и плодов;

4 – сильное: поражено до 50 % цветков, некротические пятна занимают до 50 % поверхности листьев, побегов и плодов;

5 – очень сильное: поражено более 50 % цветков, большие некротические пятна покрывают более 50 % площади листьев, побегов или плодов; пораженные листья, плоды опадают. У растений, пораженных болезнями бактериального или грибного происхождения, в результате которых усыхают и опадают листья, резко снижается морозоустойчивость.

**Обсуждение результатов.** В климатическом аспекте: как показали трехлетние исследования, весенний период характеризовался неустойчивым температурным режимом, неравномерным выпадением осадков и, нередко, наличием возвратных весенних заморозков. Средняя температура воздуха за период исследования составила от +4,5 до +19,1 °С. Максимальная температура воздуха варьировала от +17,9 до +33,4 °С. За весенний период осадки отмечены в пределах 112-207 мм.

Летний период в течение рассматриваемого временного интервала зачастую был жаркий и сухой, нередко дождливый. Максимальная температура воздуха была от +33 до +38,4 °С. Самые жаркие месяцы – июль-август. Осадки в летний период за годы исследования составили 156-212 мм. Отмечен дефицит осадков в июне 2019, 2020 гг., июле 2021 г., августе 2019 г. Серьезный дефицит осадков был в августе 2020 г. (10,7 мм). Избыточное количество осадков наблюдалось в июле 2019 г. (130 мм), 2020 г. (106,8 мм) и в августе 2021 г. (75 мм).

Осенний период за годы исследования был теплый и нередко дождливый, с умеренно положительными температурами днем и прохладными ночами. Средняя температура воздуха составила за осенние периоды от

+5,7 до +21,3 °С. Понижение температуры до отрицательных значений отмечено в октябре редко, чаще в ноябре. Осадки за годы исследования составили 90,2-165,7 мм. Серьезный дефицит осадков отмечен в октябре 2020 г. (17,7 мм) и в ноябре 2019 г. (17,2 мм). Избыточное количество осадков наблюдалось в сентябре 2020 г. (109,4 мм) и 2021 г. (88 мм).

Сравнительная оценка степени поражения бурой пятнистостью гибридных форм ореха грецкого за годы исследования в 2019-2021 гг. показала, что 2019 год был наиболее благоприятным для развития болезни (рис. 1, 2).

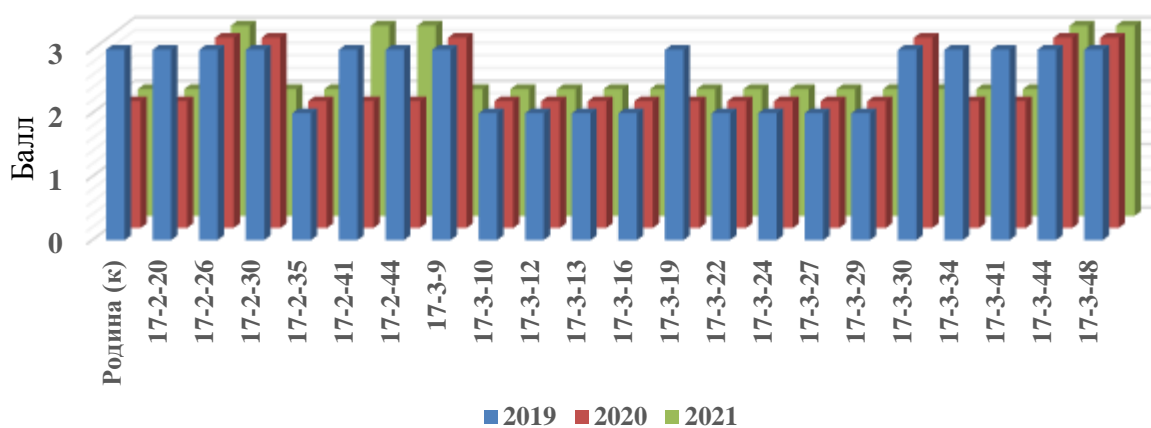


Рис. 1. Степень поражения марссониозом сортов и гибридных форм ореха грецкого в условиях Прикубанской зоны Краснодарского края, ОПХ «Центральное» 2019-2021 гг.

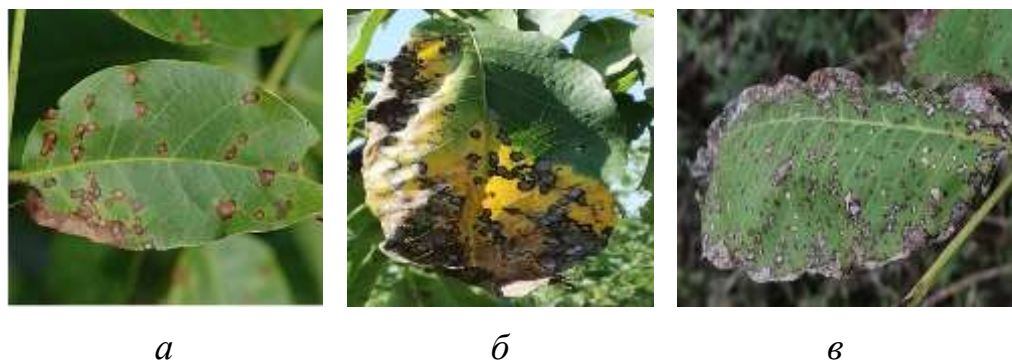


Рис. 2. Поражение листьев ореха грецкого бурой пятнистостью – *Spomonia leptostyla* Cet. De Not. 2019 г. а – в степени 1 балла; б – в степени 2 балла; и в – в степени 3 балла.

Согласно методике, по степени устойчивости к бурой пятнистости гибридные формы ореха грецкого были разделены на две группы: устойчивые (степень поражения составляет от 1,1 до 2 баллов) и среднеустойчивые (поражение от 2,1 до 3 баллов) [2].

К первой группе устойчивых к бурой пятнистости гибридных форм ореха грецкого, у которых за годы исследования максимальная степень поражения составила не более 2,0 баллов, нами отнесены сеянцы: 17-2-35, 17-3-10, 17-3-12, 17-3-13, 17-3-16, 17-3-22, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29.

Во вторую группу среднеустойчивых к бурой пятнистости гибридов, имеющих балл поражения в годы исследования не более 3,0, нами включены: 17-2-20, 17-2-26, 17-2-30, 17-2-41, 17-2-44, 17-3-9, 17-3-19, 17-3-30, 17-3-34, 17-3-41, 17-3-44, 17-3-48.

Большая часть (59 %) изученных гибридных форм ореха грецкого была отнесена к группе среднеустойчивых к бурой пятнистости (рис. 3).



Рис. 3. Соотношение группы сеянцев ореха грецкого по устойчивости к бурой пятнистости, %

В группу устойчивых к бурой пятнистости выделены 9 гибридных форм (из 3-х семей среди 5-ти изученных), в том числе: 17-3-10, 17-3-12, 17-3-13, 17-3-16, 17-3-22 (из семьи Я-Б-84 – свободное опыление); 17-2-35 (сеянец Идеала – свободное опыление) и 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29 (Дачный – свободное опыление), перспективные для селекции на устойчи-

вость к патогену *Marssonina juglandis* P. Magn, особенно для регионов с повышенной влажностью в первой половине летнего периода.

Большинство гибридов, выделенных по устойчивости к бурой пятнистости, были получены из семьи с участием гибрида Я-Б-84 селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ, имеющего в своем происхождении среднеазиатский сорт Бостонлыкский.

**Выводы.** По результатам исследования выявлено, что бурая пятнистость (*Marssonina juglandis* P. Magn) ежегодно наносит ущерб растениям грецкого ореха, а степень поражения заболеванием зависит от сложившихся погодно-климатических условий. Выделены 9 гибридных форм ореха грецкого (из 3 семей среди 5 изученных) – источников устойчивости к бурой пятнистости: 17-2-35, 17-3-10, 17-3-12, 17-3-13, 17-3-16, 17-3-22, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29, перспективных для дальнейшего изучения и селекционного использования.

#### Литература

1. Hassan M., Ahmad K. Anthracnose disease of walnut-a review // International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology. 2017. V. 2. №. 5. P. 238908. <http://dx.doi.org/10.22161/ijeab/2.5.6>.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1995. 504 с.
4. Arnaudov V., Gandev S., Dimova M. Susceptibility of Some Walnut Cultivars to *Gnomonia leptostyla* and *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* in Bulgaria // АГРОЗНАЊЕ. 2014. V. 15. №. 1. P. 41-54. <https://doi.org/10.7251/AGREN1401041A>.
5. Kalkışım Ö. et al. In vitro antifungal evaluation of various plant extracts against walnut anthracnose (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces et de Not.) // Journal of Food, Agriculture & Environment. 2012. V. 10. №. 3(4). P. 309-313.
6. Karov I. et al. *Gnomonia Leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. causer of walnut anthracnose in the east part of the Republic of Macedonia // Yearbook, Faculty of Agriculture, Goce Delcev University. 2014. P. 119-128.
7. Hussein G. S. *Gnomonia leptostyla* causer of walnut anthracnose in iraq and its biochemical resistance // Indian Journal of Ecology. 2021. V. 48. №. 2. P. 404-407.
8. Fatima n. Important diseases of walnut (*Juglans regia* L.) And their management // diseases of horticultural crops: diagnosis and management: fruit crops. 2022. V. 1. P. 403.
9. Land S. D. Phenotypic Study of Anthracnose Resistance in Black Walnut and Building a Mapping Population. 2019.



10. Заремук Р.Ш., Артюхова Л.В., Балапанов И.М. Селекционная оценка гибридных форм ореха грецкого [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство юга России. 2020. № 66. С. 28-38. DOI 10.30679/2219-5335-2020-6-66-28-38. (дата обращения: 05.04.2022).
11. Hassan M. et al. Anthracnose disease of walnut (*Juglans regia*) in Kashmir valley // Indian Phytopathology. 2017. V. 70. №. 1. P. 45-51.
12. Sastrahidayat I. R., Nirwanto H. Marssonina leaf blotch on the apple orchard in Batu, Indonesia // AGRIVITA, Journal of Agricultural Science. 2016. V. 38. №. 2. P. 204-212.
13. Сафаров А.А., Хасанов Б.А., Бойжигитов Ф.М. Биологическая эффективность некоторых фунгицидов против бурой пятнистости грецкого ореха // Наука, производство, бизнес: сборник трудов межд. науч.-практ. конф. (4-5 апреля 2019 г.). Т. 2. Алматы, 2019. С. 78.
14. Ridzuan R. et al. Breeding for anthracnose disease resistance in chili: progress and prospects // International journal of molecular sciences. 2018. V. 19. №. 10. P. 3122.
15. Belisario A. et al. Variability in the Italian population of *Gnomonia leptostyla*, homothallism and resistance of *Juglans* species to anthracnose // Forest Pathology. 2008. V. 38. №. 2. P. 129-145. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.2007.00540.x>.
16. Hassan M., Ahmad K., Khan N. A. Disease Prevalence and Evaluation of Fungitoxicants against Marssonina juglandis Causing Anthracnose of Walnut (*Juglans regia* L.) // Research Journal of Agricultural Sciences. 2017. V. 8. №. 4. P. 917-922.
17. İbrahim K. O. Ç. et al. Bitlis İli Ceviz Yetiştiriciliği Yapılan Tarım Alanlarında Görülen Ceviz Antraknozu (*Ophiognomonia leptostyla*) Hastalığının Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu // Journal of the Institute of Science and Technology. 2020. V. 10. №. 1. P. 28-38. <https://doi.org/10.21597/jist.594094>.
18. Khelgatibana F. et al. Comparative study of virulence of *Ophiognomonia leptostyla* // Journal of Crop Protection. – 2020. V. 9. №. 2. P. 307-318.
19. Medic A. et al. Phenolic Response to Walnut Anthracnose (*Ophiognomonia leptostyla*) Infection in Different Parts of *Juglans regia* Husks, Using HPLC-MS/MS // Agriculture. 2021. V. 11. – №. 7. P. 659.
20. Karahan a., Bostanci c., Yildirim f. Bazı ceviz çeşitlerinin antraknoz hastalığına [*gnomonina leptostyla* (fr.) Ces. & de not.] Duyarlılığının belirlenmesi // bitki koruma bülteni. 2018. V. 58. №. 3. P. 183-193.
21. Хасанов Б. А., Сафаров А. А. Устойчивость сортов ореха к марссонинозу // World Science: Problems and Innovations: сборник статей XXXIV Межд. науч.-практ. конф. (30 августа 2019 г.). Пенза: Наука и просвещение, 2019. С. 94-96.
22. Yang C. et al. Brown Leaf Spot on *Juglans sigillata* Caused by *Ophiognomonia leptostyla* in Sichuan, China // Plant Disease. 2021. V. 105. №. 12. P. 4160.
23. Dastjerdi R., Nadi S. Evaluation of some morphological features and pathogenic diversity of *Ophiognomonia leptostyla* isolates causal agent of walnut anthracnose after prolonged storage // Iranian Journal of Plant Pathology. 2019. V. 55(3). P. 237-242.

### References

1. Hassan M., Ahmad K. Anthracnose disease of walnut-a review // International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology. 2017. V. 2. №. 5. P. 238908. <http://dx.doi.org/10.22161/ijeab/2.5.6>.
2. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur. Oryol: VNIISPK, 1999. 608 s.
3. Programma i metodika selekcii plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur. Oryol: VNIISPK, 1995. 504 s.
4. Arnaudov V., Gandev S., Dimova M. Susceptibility of Some *Walnut Cultivars* to *Gnomonia leptostyla* and *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* in Bulgaria // AGROZ-NAĖE. 2014. V. 15. №. 1. P. 41-54. <https://doi.org/10.7251/AGREN1401041A>.

5. Kalkışım Ö. et al. In vitro antifungal evaluation of various plant extracts against walnut anthracnose (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces et de Not.) // Journal of Food, Agriculture & Environment. 2012. V. 10. №. 3(4). P. 309-313.
6. Karov I. et al. *Gnomonia Leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. causer of walnut anthracnose in the east part of the Republic of Macedonia // Yearbook, Faculty of Agriculture, Goce Delcev University. 2014. P. 119-128.
7. Hussein G. S. *Gnomonia leptostyla* causer of walnut anthracnose in Iraq and its biochemical resistance // Indian Journal of Ecology. 2021. V. 48. №. 2. P. 404-407.
8. Fatima n. Important diseases of walnut (*Juglans regia* L.) And their management // diseases of horticultural crops: diagnosis and management: fruit crops. 2022. V. 1. P. 403.
9. Land S. D. Phenotypic Study of Anthracnose Resistance in Black Walnut and Building a Mapping Population. 2019.
10. Zaremuk R.Sh., Artyuhova L.V., Balapanov I.M. Selekcionnaya ocenka gibridnyh form orekha greckogo [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii. 2020. № 66. S. 28-38. DOI 10.30679/2219-5335-2020-6-66-28-38. (data obrashcheniya: 5.04.2022).
11. Hassan M. et al. Anthracnose disease of walnut (*Juglans regia*) in Kashmir valley // Indian Phytopathology. 2017. V. 70. №. 1. P. 45-51.
12. Sastrahidayat I. R., Nirwanto H. Marssonina leaf blotch on the apple orchard in Batu, Indonesia // AGRIVITA, Journal of Agricultural Science. 2016. V. 38. №. 2. P. 204-212.
13. Safarov A. A., Hasanov B. A., Bojzhigitov F.M. Biologicheskaya effektivnost' nekotoryh fungicidov protiv buroj pyatnistosti greckogo orekha // Nauka, proizvodstvo, biznes: sbornik trudov mezhd. nauch.-prakt. konf. (4-5 aprelya 2019 g.). T. 2. Almaty, 2019. S. 78.
14. Ridzuan R. et al. Breeding for anthracnose disease resistance in chili: progress and prospects // International journal of molecular sciences. 2018. V. 19. №. 10. P. 3122.
15. Belisario A. et al. Variability in the Italian population of *Gnomonia leptostyla*, homothallism and resistance of *Juglans* species to anthracnose // Forest Pathology. 2008. V. 38. №. 2. P. 129-145. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0329.2007.00540.x>.
16. Hassan M., Ahmad K., Khan N. A. Disease Prevalence and Evaluation of Fungitoxicants against *Marssonina juglandis* Causing Anthracnose of Walnut (*Juglans regia* L.) // Research Journal of Agricultural Sciences. 2017. V. 8. №. 4. P. 917-922.
17. İbrahim K. O. Ç. et al. Bitlis İli Ceviz Yetiştiriciliği Yapılan Tarım Alanlarında Görülen Ceviz Antraknozu (*Ophiognomonia leptostyla*) Hastalığının Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu // Journal of the Institute of Science and Technology. 2020. V. 10. №. 1. P. 28-38. <https://doi.org/10.21597/jist.594094>.
18. Khelgatibana F. et al. Comparative study of virulence of *Ophiognomonia leptostyla* // Journal of Crop Protection. – 2020. V. 9. №. 2. P. 307-318.
19. Medic A. et al. Phenolic Response to Walnut Anthracnose (*Ophiognomonia leptostyla*) Infection in Different Parts of *Juglans regia* Husks, Using HPLC-MS/MS // Agriculture. 2021. V. 11. – №. 7. P. 659.
20. Karahan a., Bostanci c., Yildirim f. Bazı ceviz çeşitlerinin antraknoz hastalığına [*Gnomonia leptostyla* (fr.) Ces. & de not.] Duyarlılığının belirlenmesi // bitki koruma bülteni. 2018. V. 58. №. 3. P. 183-193.
21. Hasanov B. A., Safarov A. A. Ustojchivost' sortov orekha k marssoninozu // World Science: Problems and Innovations: sbornik statej XXXIV Mezhd. nauch.-prakt. konf. (30 avgusta 2019 g.). Penza: Nauka i prosveshchenie, 2019. C. 94-96.
22. Yang C. et al. Brown Leaf Spot on *Juglans sigillata* Caused by *Ophiognomonia leptostyla* in Sichuan, China // Plant Disease. 2021. V. 105. №. 12. P. 4160.
23. Dastjerdi R., Nadi S. Evaluation of some morphological features and pathogenic diversity of *Ophiognomonia leptostyla* isolates causal agent of walnut anthracnose after prolonged storage // Iranian Journal of Plant Pathology. 2019. V. 55(3). P. 237-242.