

СЕКЦИЯ 2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ
РАСТЕНИЙ МНОГОЛЕТНИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР БИОЛОГИЗИРОВАННЫМИ СПОСОБАМИ

УДК 634.511

DOI 10.30679/2587-9847-2022-35-26-29

**ОЦЕНКА ПОЛЕВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО (*JUGLANS REGIA* L.)
К БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ И БАКТЕРИОЗУ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ**

Артюхова Л.В., Балапанов И.М.

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

Реферат. По результатам многолетнего мониторинга генофонда ореха грецкого коллекции ФГБНУ СКФНЦСВВ 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 и устойчивые к бактериозу формы ореха грецкого: 17-2-35, 17-3-10, 17-3-12, 17-3-41, 17-3-44, 17-3-48, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29, степень поражения за годы исследования которых варьировала от 1 до 2 баллов. Выделенные формы ореха грецкого перспективны для дальнейшей селекции на устойчивость к бурой пятнистости *Marssonina juglandis* P. Magn и бактериозу *Xanthomonas jglandis* (Pierce) Dowson.

Ключевые слова: орех грецкий, селекция, бурая пятнистость, бактериоз

Summary: According to the results of long-term walnut gene pool monitoring of the NCFSCHVW collection, hybrid forms of walnut resistant to leaf blotch 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; and bacteriosis-resistant forms of walnut: 17-2-35, 17-3-10, 17-3-12, 17-3-41, 17-3-44, 17-3-48, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29. The degree of damage over the years of study which varied from 1 to 2 points. The selected forms of walnut are promising for further breeding for resistance to brown spot *Marssonina juglandis* P. Magn and bacteriosis *Xanthomonas jglandis* (Pierce) Dowson.

Key words: walnut, breeding, brown spot, bacteriosis

Введение. Орех грецкий (*Juglans regia* L.) – является широко распространенной и экономически важной культурой, пользующейся высоким спросом во всем мире и широко культивируемой для производства съедобных орехов [1-3].

В настоящее время грецкий орех выращивается в коммерческих целях по всей Южной Европе, Северной Африке, Восточной Азии, США и западной части Южной Америки [4-8]

В последнее время актуализируется работа по подбору иммунных или толерантных сортов ореха грецкого к основным вредоносным заболеваниям таким как: бурая пятнистость *Marssonina juglandis* P. Magn и бактериоз *Xanthomonas jglandis* (Pierce) Dowson. [2, 3, 9].

Обе болезни поражают надземные органы грецкого ореха, что приводит к существенному ухудшения товарности получаемой продукции.

Возбудитель бурой пятнистости сумчатый гриб *Gnomonia leptostyla* Ces. et De Not поражает в основном листья, черешки и плоды, а бактерия *Xanthomonas jglandis* (Pierce) Dowson, поражает листья, сережки, женские цветки, зеленые ветки и плоды [10-13].

Установлено, что в годы с высокой влажностью данные заболевания в большей степени прогрессируют, так как создаются более благоприятные условия для заражения и распространения болезней [14].

Цель исследования – на основе многолетней полевой оценки устойчивости к бурой пятнистости и бактериозу 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» г. 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 [2-3].

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

0 – поражение отсутствуют;

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 морозостойкость.

Обсуждение результатов. Сравнительная оценка степени поражения бурой пятнистостью гибридных форм ореха грецкого за годы исследования в 2019-2021 гг. показала, что 2019 год был наиболее благоприятный для развития болезни (табл.).

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

К первой группе устойчивых к бурой пятнистости гибридных форм ореха грецкого, у которых за годы исследования максимальная степень поражения составила не более 2 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, 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, среди изученных гибридных форм ореха грецкого были отнесены к группе среднеустойчивых 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 устойчивость к патогену *Marssonina juglandis* P. Magu, 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, имеющем в своем происхождении среднеазиатский сорт Бостанлыкский.

Сравнивая степень поражения сеянцев ореха грецкого за годы исследования (2019-2021 гг.) отметим, что 2019-2020 годы были отмечены нами как наиболее неблагоприятные в плане сильного развития инфекции (табл. 1).

Таблица 1 – Степень поражения заболеваниями в период исследования ореха грецкого

Сорт, форма	Степень поражения бурая пятнистость / бактериоз, балл			Максимальная степень поражения бурая пятнистость / бактериозом
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Родина (к)	3/1	2/1	2/2	3/2
17-2-20	3/4	2/4	2/3	3/4
17-2-26	3/4	3/4	3/3	3/4
17-2-30	3/3	3/3	2/2	3/3
17-2-35	2/1	2/2	2/1	2/2
17-2-41	3/4	2/4	3/2	3/4
17-2-44	3/5	2/5	3/3	3/5
17-3-9	3/4	3/4	2/5	3/5
17-3-10	2/1	2/2	2/1	2/2
17-3-12	2/2	2/2	2/1	2/2
17-3-13	2/4	2/3	2/2	2/4
17-3-16	2/3	2/3	2/1	2/3
17-3-19	3/3	2/4	2/3	3/4
17-3-22	2/5	2/5	2/4	2/5
17-3-24	2/2	2/2	2/1	2/2
17-3-27	2/1	2/2	2/2	2/2
17-3-29	2/1	2/2	2/2	2/2
17-3-30	3/3	3/3	2/2	3/3
17-3-34	3/3	2/3	2/2	3/3
17-3-41	3/2	2/2	2/2	3/2
17-3-44	3/2	3/2	3/2	3/2
17-3-48	3/2	3/2	3/2	3/2

По степени устойчивости к бактериозу все анализируемые сеянцы ореха грецкого можно разделить на три группы: устойчивые, среднеустойчивые и сильно поражаемые.

К первой группе, устойчивых форм ореха грецкого, у которых отмечена степень поражения бактериозом от 1,1 до 2 баллов, нами отнесены: 17-3-10, 17-3-12, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29, 17-3-41, 17-3-44, 17-3-48. В этой же группе и контрольный сорт Родина.

Во вторую группу, среднеустойчивых гибридов ореха грецкого, имеющих балл поражения бактериозом от 2 до 3 баллов включены формы: 17-2-30, 17-3-16, 17-3-30, 17-3-34.

К третьей группе, сильно поражаемых, имеющих балл поражения бактериозом от 3,1 до 5 баллов, отнесены: 17-2-20, 17-2-26, 17-2-41, 17-3-13, 17-3-19, 17-2-44, 17-3-9, 17-3-22.

Выделены устойчивые к бурой пятнистости сеянцы ореха грецкого (от 1-2 баллов): 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.

Выделенные по результатам многолетних полевых исследований формы ореха грецкого устойчивые к бактериозу: 17-3-10, 17-3-12, 17-3-24, 17-3-27, 17-3-29, 17-3-41, 17-3-44, 17-3-48, 17-2-35 представляют особую ценность для селекции и значительный интерес для производства.

Выводы. В группу устойчивых к бурой пятнистости выделены 9 гибридных форм: 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 устойчивость к патогену *Marssonina juglandis* P. Magu, особенно для регионов с повышенной влажностью в первой половине летнего периода. Так же по результатам многолетних полевых исследований отмечены формы ореха грецкого устойчивые к бактериозу: 17-3-10, 17-3-12 (из семьи Я-Б-84 – свободное опыление); 17-3-24, 17-3-27, 17-3-48, 17-3-29 (Дачный – свободное опыление); 17-3-41, 17-3-44 (из семьи Я-Ю-50 – свободное опыление); 17-2-35 (сеянец Идеала – свободное опыление), представляют особую ценность для селекции и значительный интерес для производства.

Литература

1. Hassan M., Ahmad K. Anthracnose disease of walnut-a review // International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology. 2017. Vol. 2. №. 5. P. 238908.
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. Vol. 15 (1). P. 41-54.
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. Vol. 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. Vol. 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. Vol. 1. P. 403.
9. Land S. D. Phenotypic Study of Anthracnose Resistance in Black Walnut and Building a Mapping Population // MSU Graduate Theses. 2019. Vol. 3451. 47 p.
10. Mousavi Pour S. H., Najafi Pour G. Genotypic characteristics of *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*, causal agent of walnut bacterial blight, based on Rep-PCR in Kohgiluyeh and Buyer-ahmad province // Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture). 2018. Vol. 41. №. 2. P. 73-87.
11. Kałużna M. et al. *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* and pv. *corylina*: Brothers or distant relatives? Genetic clues, epidemiology, and insights for disease management // Molecular Plant Pathology. 2021. V. 22. №. 12. P. 1481-1499.
12. Pothier J. F. et al. Complete Genome and Plasmid Sequence Data of Three Strains of *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*, the Bacterium Responsible for Bacterial Blight of Hazelnut // Phytopathology. 2022. Vol. 112. №. 4. P. 956-960.
13. Cuesta-Morrondo S. et al. Complete Genome Sequence Resources of Six Strains of the Most Virulent Pathovars of *Xanthomonas arboricola* Using Long-and Short-Read Sequencing Approaches // Phytopathology. 2022. Vol. 112 (8). P. 1808-1813.
14. Keshavarzi K., karimipourfard H. Bacterial diseases of walnut trees in Iran // Plant Pathology. 2021. Vol. 10. P. 1.