

УДК 634-1/-2(477. 75)

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-148-114-121

БОЛЕЗНИ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В КРЫМУ**Елена Борисовна Балыкина, Лариса Павловна Ягодинская,
Степан Викторович Ярмола**Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН,
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52
E-mail: yelena-balykina@mail.ru

Представлены результаты изучения видового состава возбудителей заболеваний на косточковых культурах в Крыму. На черешне и сливе зафиксировано 6 возбудителей заболеваний грибной этиологии и 1 вирусное. Видовой состав различался в зависимости от региона выращивания, а степень поражения от погодных условий вегетационного периода и применяемых фунгицидов. Развитие заболеваний прогрессировало после выпадения осадков и повышения среднесуточной температуры до 18-20°C и замедлялось с установлением сухой и жаркой погоды. В наиболее сильной степени болезни проявились в июне после обильно выпадавших осадков, превысивших среднегодовую норму в 3 раза. С установлением сухой и жаркой погоды в июле развитие заболеваний снизилось в среднем на 10-15%. Применение фунгицидов сдерживало развитие заболеваний. На сливе при применении фунгицидов степень поражения была ниже, чем в контроле: альтернариозом в 2,7 раза, бурой пятнистостью в 1,4 раза, клястероспориозом в 1,5 раза, мучнистой росой в 2,5 раза, чернью в 2,7 раза. Аналогичные результаты получены в черешневых садах.

Ключевые слова: косточковые культуры; заболевания; видовой состав; степень вредоносности

Введение

Экономика любой страны во многом зависит от сельского хозяйства. Почвенно-климатические условия Крыма благоприятствуют развитию данной отрасли, в частности садоводству. По данным отдела многолетних насаждений управления растениеводства Министерства сельского хозяйства Республики Крым на 2021 год общая площадь плодовых насаждений составила 14338,14 га. Косточковые культуры занимают треть общей площади (5370,64 га). Персик – ведущая косточковая культура в садах Предгорного и Центрального Крыма занимающая около 50% площадей косточковых, черешня занимает 30%, слива около 20%. Только в предгорной зоне районировано 15 столовых и 5 консервных сортов персика [5, 6]. Программа развития садоводства в Республики Крым на 2015-2025 гг., разработанная учеными Никитского ботанического сада, была утверждена Министерством сельского хозяйства и доложена в Совете Министров Крыма [9].

Основные болезни косточковых – курчавость листьев, плодовая гниль (монилиоз), мучнистая роса, цитоспороз, клястероспориоз, коккомикоз.

Изучением болезней косточковых в определенные промежутки времени занимались такие ученые как: Н.И. Петрушова, Г.В. Овчаренко, О.В. Митрофанова, Р.И. Калининченко, А.К. Василькова, К.И. Бельтюкова, К.В. Никитина и другие [1, 10, 11].

С начала 2000 г. подробных исследований по изучению комплекса патогенов на косточковых культурах в Крыму практически не было. Тем не менее, за этот период изменилась технология выращивания косточковых культур, увеличилось количество садов интенсивного типа, появились новые сорта, более требовательные к агротехническим и агрохимическим мероприятиям. Под воздействием погодно -

климатических условий изменилась фенология возбудителей заболеваний, и полностью обновился ассортимент фунгицидов.

Все вышеизложенное диктует необходимость уточнения видового состава возбудителей болезней на косточковых культурах, изучения их фенологии, определения степени поражаемости различных сортов современной селекции, и разработки системы защитных мероприятий.

Цель исследований – изучить комплекс возбудителей заболеваний косточковых плодовых культур в Крыму, выявить наиболее патогенные виды и определить степень их вредоносности.

Методы исследования

Исследования проведены в 2020-2022 гг. в плодовых насаждениях интенсивного типа двух агроклиматических районов Крыма: западном предгорном (Бахчисарайский район, зона г. Севастополя.), восточном предгорном (Белогорский и Нижнегорский районы) [8]. Сады различного года посадки: 2003 г.; 2009-2014 гг.; основные сорта: сливы Стенлей, черешни – Крупноплодная.

Степень распространения и развития заболеваний определяли по 10-ти модельным деревьям начиная с фенофазы «зеленый конус» и до «начала листопада» с периодичностью один раз в 7-10 дней в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [1, 7] по шести бальной шкале где:

- 0 - поражения нет;
- 1 - от 1 до 3% пораженного органа;
- 2 - от 4 до 10% пораженного органа;
- 3 - от 11 до 25% пораженного органа;
- 4 - от 26% - 50% пораженного органа;
- 5 - более 50% пораженного органа.

Процент поражения определялся по формуле $P = (n \cdot 100) / N$ [7], где P – распространённость болезни; n – количество больных растений (стебли, листья, плоды) в пробе, штук; N - общее количество больных и здоровых растений (стеблей, листьев, плодов) в пробе, штук.

Интенсивность развития болезней (R) в процентах или баллах определяют по формуле:

$$R = \frac{\sum ab}{KN}$$

$\sum ab$ – сумма произведений пораженных растений на соответствующий им балл или процент поражения; N – общее количество учетных растений в пробах; K – наивысший балл шкалы.

Погодные условия 2022 г. отличались рядом экстремальных условий: начало вегетации шло с задержкой из-за низких температур в марте (среднесуточные температуры с отрицательными показателями фиксировались в течение 7-ми суток) и апреле (во 2-ой декаде в течение 6-ти суток выпадали дожди и 4-ро суток отмечены туман и морось), частые дожди и туманы способствовали развитию инфекций грибных заболеваний, ливневые дожди в июне (за 11 суток выпало 161,1 мм осадков) местами сопровождалась выпадением града.

Микологические исследования проведены в лаборатории отдела защиты растений филиала ФГБУ «Россельхозцентр по Республике Крым». Выделение грибов осуществляли методом посева на питательную среду КГА (картофельно-глюкозный агар). Идентифицировали выделенные грибы с помощью микроскопа «Микромед» 3 вар. 3LedM. И стереомикроскопа «Микромед» MC-2 Zoom Digital.

Видовую принадлежность патогенов определяли с использованием определителя «Грибы – паразиты культурных растений» [2], методических рекомендаций «Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие» [3] и электронных ресурсов [12]. Статистический анализ экспериментальных данных проведен в соответствии с Методикой полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [4], используя компьютерную программу "Microsoft Excel".

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлено, что видовой состав возбудителей заболеваний на сливе и черешне насчитывает порядка 10 видов, из которых 9 видов – грибной природы, 1 – вирусной. На черешне зафиксировано 6 возбудителей заболеваний грибной этиологии и 1 вирусное. Выявлены следующие фитопатогены: *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh. (возбудитель клястероспориоза), *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey (возбудитель плодовой гнили), *Alternaria* Spp. (возбудитель альтернариоза), *Phyllosticta prunicola* (OpizSacc) (возбудитель бурой пятнистости, мозаика листьев (видовая принадлежность не определена), а также *Trichothecium roseum* Lk. (трихотеций розовый), *Botrytis cinerea* Persoon (возбудитель серой гнили) и *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Diet. (II n III) (возбудитель заболевания «ржавчина»).

Видовой состав различался в зависимости от региона исследования, а степень развития болезни от погодных условий вегетационного периода и системы защиты. Так, в западно-предгорном районе Крыма зафиксировано два вида грибных заболеваний: клястероспориоз и плодовая гниль.

Первые признаки клястероспориоза на листьях были обнаружены в конце апреля, когда было поражено 8-10% листовой поверхности на 2 балла. В дальнейшем, в течение летнего периода, развитие заболевания в контроле увеличилось в 7,8 раза, а на участке с применением средств защиты в 4,2 раза (рис. 1).

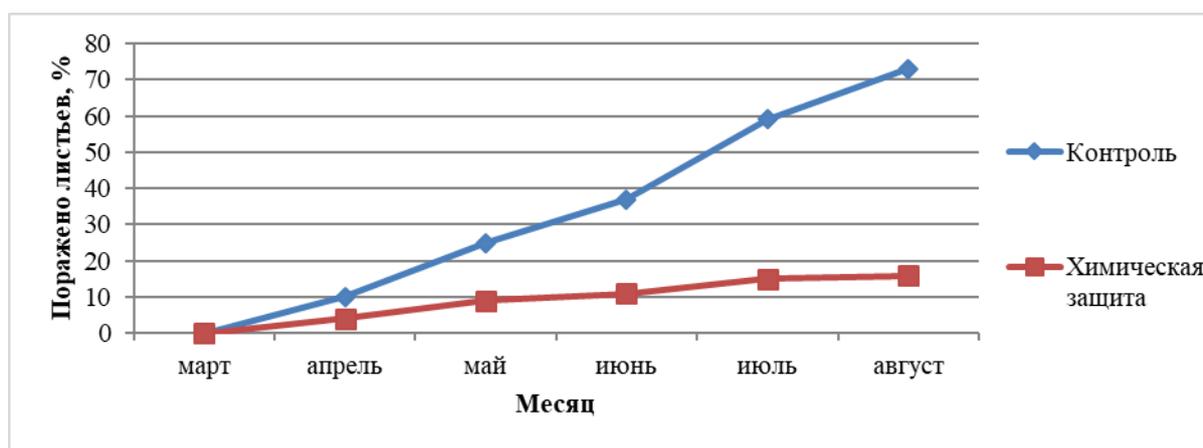


Рис. 1 Динамика поражения листьев черешни сорта Крупноплодная *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh Крым, Бахчисарайский р-н, ООО АПП «Плоды», 2022 г.

Плодовая гниль была выявлена на плодах черешни в Бахчисарайском районе во второй декаде мая с поражением на контроле 5-7%, а на участках, обработанных фунгицидами 1,5-2%. После осадков, выпавших в первых двух декадах июня (86 мм) количество пораженных плодов, увеличилось в контроле до 80%, а на обработанных участках до 15%. В июле с установлением сухой и жаркой погоды развитие заболевания приостановилось как на обработанных участках, так и в контроле (рис. 2).

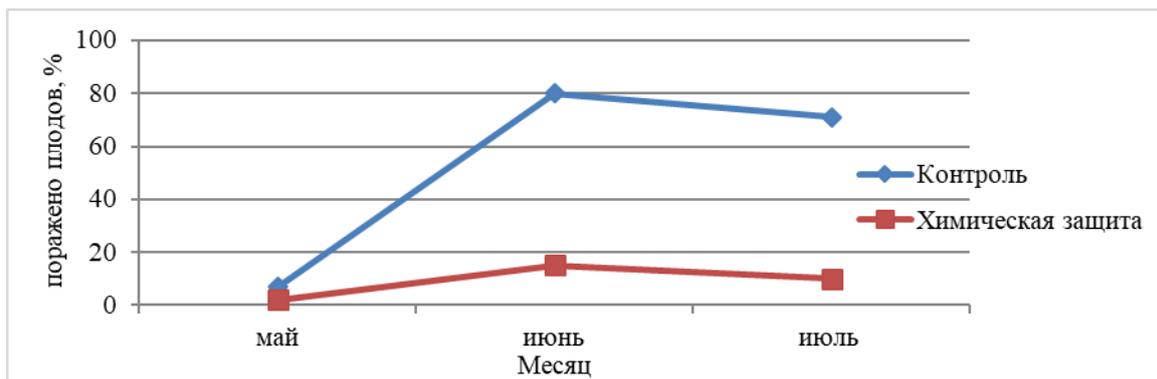


Рис. 2 Динамика поражения плодов черешни сорта Крупноплодная. *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey Крым, Бахчисарайский р-н, ООО АПП «Плоды», 2022 г.

В саду черешни сорта Крупноплодная, выращиваемой в центральной равнино - степной зоне в АО «Совхоз «Весна» Нижегородского района при проведении фитопатологических исследований выявлено 5 видов микологических возбудителей *Alternaria* Spp.; *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh.; *Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc; *Trichothecium roseum* Lk.; *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Diet. (II n III) и 1 вирус мозаики листьев (не определена до вида).

Минимальное поражение растений комплексом патогенов за период наблюдения было зафиксирован в апреле месяце (до 10% пораженности листового аппарата), максимум зафиксирован в июле и августе: клястероспориозом – 68-70%, серой гнилью – 69-70%, ржавчиной – 54-61% (рис. 3).

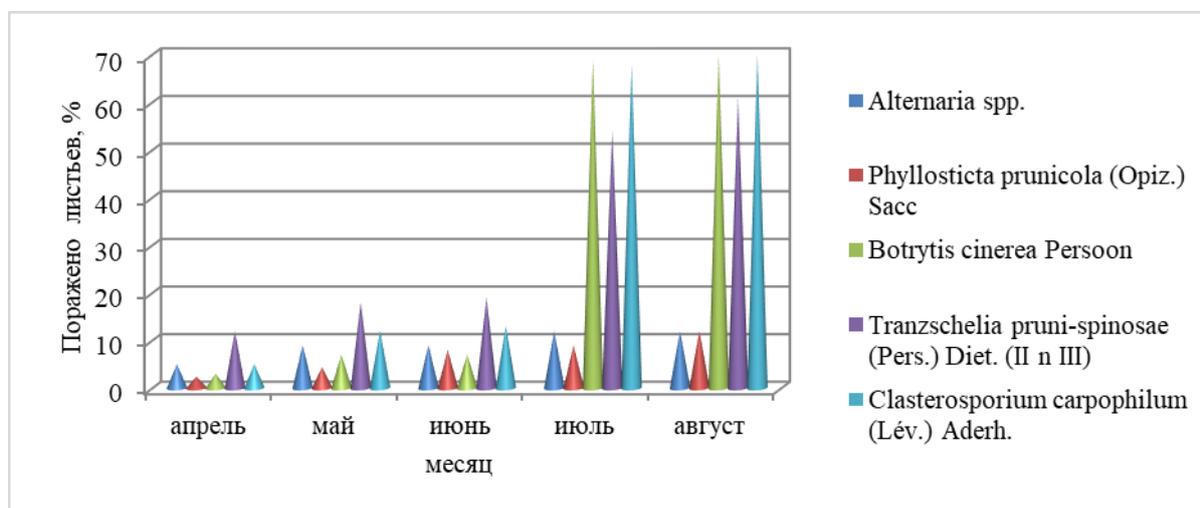


Рис. 3 Динамика поражения листьев черешни сорта Крупноплодная комплексом патогенов Крым, Нижегородский р-н, АО «Совхоз «Весна», 2022 г.

В плодоносящих садах сливы присутствуют 5 возбудителей заболеваний грибной этиологии. Видовой состав различался в зависимости от региона исследования, а степень развития болезни от погодных условий вегетационного периода и системы защиты.

В западно-предгорном районе Крыма на образцах сливы сорта OctoberSun Krimson Glo (Октябрьское Солнце) был выявлен гриб *Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc – возбудитель бурой пятнистости. Первые признаки заболевания на листьях были выявлены в апреле – 8,8% на контроле и 3,2% на участке, где

применялись фунгициды. В связи с большим количеством осадков в июне месяце было зафиксировано увеличение пораженных листьев на контроле в 4,4 раза и в 2,3 раза на участках, где применялись фунгициды (рис. 4).

На образцах сливы сорта Стенлей, отобранных в Нижнегорском районе в АО «Совхоз «Весна» были выявлены следующие патогены: *Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc.); *Fumago vagans* Pers.; *Alternaria* spp.; *Clasterosporium carpophilum* (Lev.); *Podosphaera tridactyla* (Wallroth) de Bary.

В образцах, отобранных из сливового сада АО «Совхоз «Весна» с участков, где применялись фунгициды – *Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc.) была обнаружена во 2 декаде мая – поражено 10-12 % (3 балла). После июньских дождей (2-3 декада июня) процент повреждения резко увеличился до 54%, в июле с установлением сухой и жаркой погоды рост замедлился и снизился до 41%.

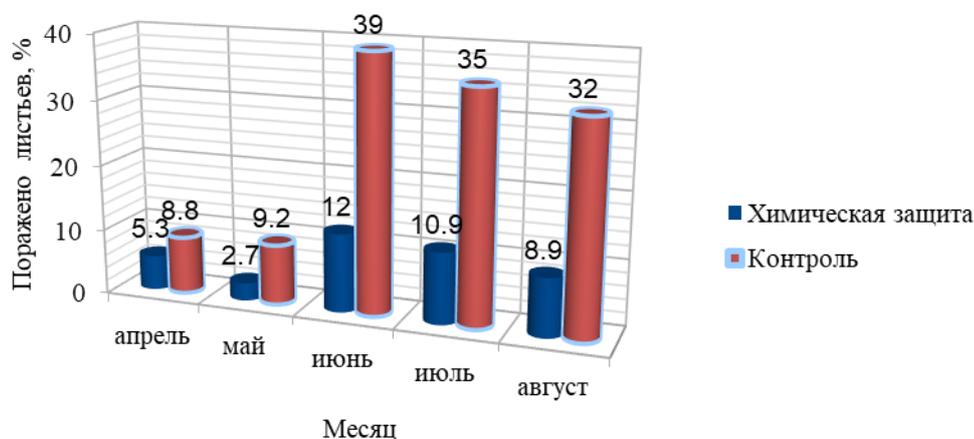


Рис. 4 Динамика поражения листьев сливы сорта *October Sun Krimson Glo Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc. Крым, Бахчисарайский р-н, ООО АПП «Плоды», 2022 г.

Альтернариоз на растениях сливы выявлен во II-ой декаде мая с поражением в 3 балла (18%). В связи с повышенной влажностью воздуха в июне 2022 года площадь поражения увеличилась до 46 %, в июле с повышением температур развитие заболевания стабилизировалось и пошло на снижение – до 28%.

Первые признаки класпероспориоза были выявлены в апреле, когда было поражено 2% листьев в среднем на 1 балл. Максимальная степень поражения была зафиксирована в конце июня до 46%, в июле и августе составила 37%.

Мучнистая роса была обнаружена в июне с поражением листового аппарата до 27%, в июле степень поражения заболеванием снизилась до 10% и в августе осталась на том же уровне. Чернь была выявлена в 3 декаде июня, поражение составило 29%, в июле было замечено снижение до 9%, в августе осталось на том же уровне (рис. 5).

На не обработывавшемся участке в сливовом саду АО «Совхоз «Весна» за вегетационный период были выявлены: *Alternaria* spp. – в 1 декаде мая с поражением в 4 балла (26%), в июне площадь поражения увеличилась до 64% (5 баллов), в июле и августе – 58% и 54%, соответственно. *Phyllosticta prunicola* (Opiz.) Sacc.) была зафиксирована в мае 20-22% (3 балла), июне – 73%, в июле рост замедлился до 65%.

Признаки *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) были выявлены в апреле – поражено 24% листьев со степенью 3 балла. Максимальная степень поражения – до 71% была обнаружена в июне, в июле и августе составила 54%.

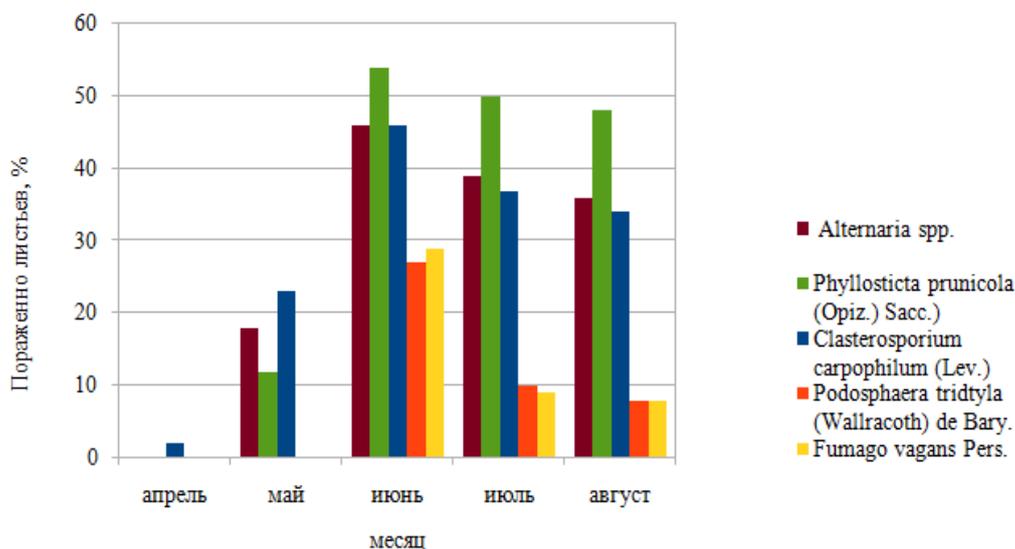


Рис. 5 Динамика поражения листьев сливы сорта Стенлей на участках с применением фунгицидов. Крым, Нижегородский р-н, АО «Совхоз «Весна», 2022 г.

Мучнистой росой (*Podosphaera tridactyla* (Wallroth) deBary) в июне было поражено 32%, в июле степень поражения заболеванием снизилась до 18% и 15% в августе, соответственно. Поражение чернью (*Fumago vagans* Pers) в 3 декаде июня составило 53%, в июле снизилось до 21%, в августе осталось на том же уровне (рис. 6.)

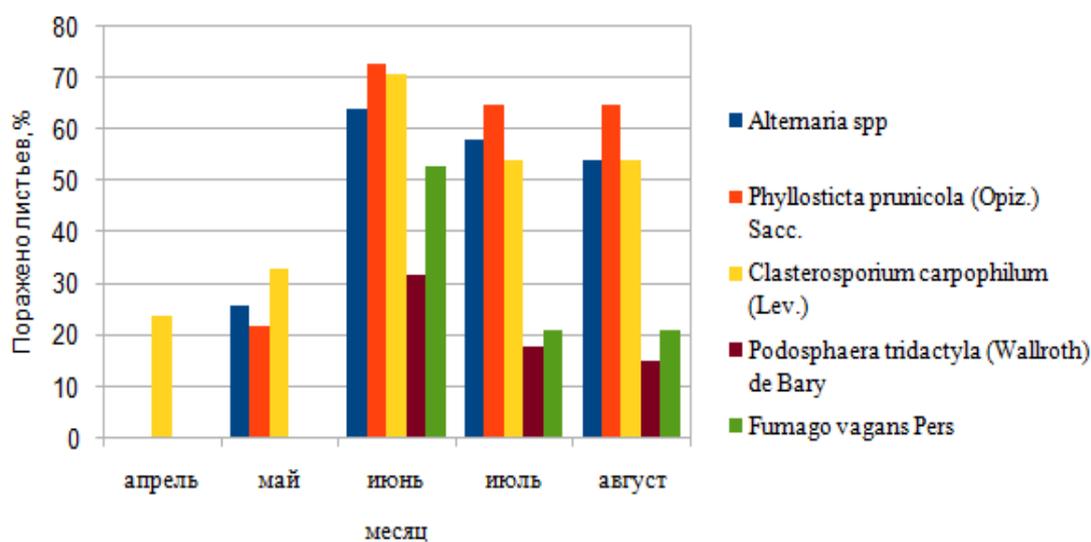


Рис. 6 Динамика поражения листьев сливы сорта Стенлей на участке без применения фунгицидов Крым, Нижегородский р-н, АО «Совхоз «Весна», 2022 г.

Как следует из данных, представленных на рисунках 6 и 7, поражение листьев сливы на участках применением фунгицидов было в среднем в 1,9 раз ниже, чем на контрольном участке.

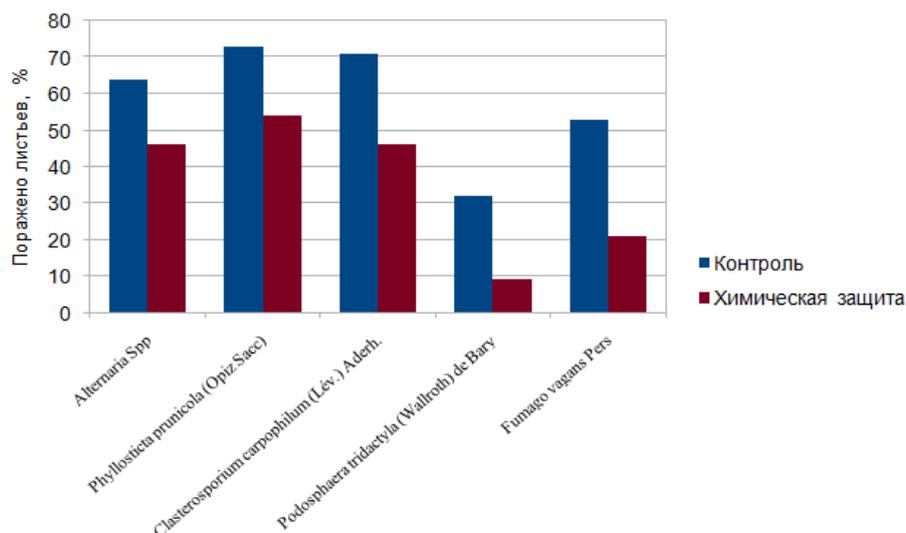


Рис. 7 Поражение листьев сливы сорта Стенлей. Крым, Нижнегорский р-н, АО «Совхоз «Весна», 2022 г.

Заключение

Таким образом, в результате исследований установлено, что в Крыму на черешне зафиксировано 6 возбудителей заболеваний грибной этиологии и 1 вирусное. Видовой состав различался в зависимости от региона исследования, а степень развития болезни от погодных условий вегетационного периода и системы защиты. В наиболее сильной степени болезни проявились в июне после обильно выпадавших осадков, превысивших среднегодовую норму в 3 раза. С установлением сухой и жаркой погоды в июле развитие заболеваний снизилось в среднем на 10-15%. Применение фунгицидов сдерживало развитие заболеваний. В черешневом саду Бахчисарайского района на контроле развитие болезни было выше, чем на участке с применением фунгицидов и составило: по клястероспориозу 73% поражения на контроле и 16% на участке с фунгицидом (ниже в 4,5 раза), поражение плодовой гнилью 80% на контроле и 15% на участке с применением фунгицида, что в 5,3 раза ниже.

Аналогичные результаты получены и при изучении видового состава возбудителей болезней сливы. Выявлено 6 возбудителей грибной этиологии и 1 вирусной. Развитие заболеваний прогрессировало после выпадения осадков и повышения среднесуточной температуры до 18-20°C и замедлялось с установлением сухой и жаркой погоды. При применении фунгицидов на сливе сорта Octobersun KrimsonGlo степень развития бурой пятнистости была ниже в 3,3 раза, чем в контроле.

При применении фунгицидов на участке сливы сорта Стенлей, поражение альтернариозом было в 2,7 раза ниже, чем в контроле; бурой пятнистостью в 1,4 раза (54% поражения при обработке, и 73% в контроле), клястероспориозом (46% и 71%), что в 1,5 раза ниже, чем в контроле, поражение мучнистой росой составило 32% в контроле и 9% на обработанном участке, что 3,5 раза ниже контроля, поражение чернью составило 53% контроль и 21% при проведении обработок, что ниже контроля в 2,5 раза.

Список литературы

1. Балыкина Е.Б., Ягодинская Л.П., Иванова О.В., Корж Д.А. Системы защиты плодовых культур от вредителей и болезней для Крыма и Юга России (рекомендации). – Симферополь, ИТ «Ариал», 2022. – 60 с.

2. Грибы – паразиты культурных растений: Определитель: В 3-х т. / Н.М. Пидопличко; АН УССР. Ин-т микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного. – К.: Наук. думка, 1977. – 24 с.

3. Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие. – 2011.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник. – Москва: ИД Альянс, 2011. – 352 с.

5. Копылов В.И., Балькина Е.Б., Берштейн В.А., Валеева Н.Г., Корниенко Н.Я., Опанасенко Н.Е., Потанин Д.В., Пичугин А.М., Рябов В.А., Скляр С.И., Старчоус В.Н., Стрюкова Н.М., Сычевский М.Е. Современное интенсивное плодоводство Крыма. – Симферополь, ИТ «АРИАЛ». – 2017. – С. 548.

6. Копылов В.И., Балькина Е.Б., Берштейн В.А., Валеева Н.Г., Корниенко Н.Я., Опанасенко Н.Е., Потанин Д.В., Пичугин А.М., Рябов В.А., Скляр С.И., Старчоус В.Н., Стрюкова Н.М., Сычевский М.Е. Плодоводство с основами экологии и питомниководства. (Учебники для вузов. Специальная литература). – Санкт-Петербург: «Лань». – 2020. – С. 396.

7. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – Санкт-Петербург, 2009. – С. 236.

8. Опанасенко Н.Е., Костенко И.В., Евтушенко А.П. Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры. – Симферополь, ООО Издательство «Научный мир», 2015. – 212 с.

9. Программа развития садоводства Республики Крым до 2025 г. / Подготовлена коллективом авторов: Плугатарь Ю.В., Смыков А.В., Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В., Опанасенко Н.Е., Митрофанова И.В., Комар-Темная Л.Д., Хохлов С.Ю., Балькина Е.Б.

10. Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Korzh D.A., Tsiupka S.Y., Rybareva T.S., Gerasimchuk V.N. The species composition of pests of peach gardens in the Crimea // *ActaHorticulturae*. – 2021. – Vol. 1269. – P. 251-254.

11. Tsiupka S., Balykina E., Ivanova O., Fedorova O., Korzh D. The effectiveness of biological and chemical fungicides in peach orchards in Crimea // *ActaHorticulturae*. – 2021. – Vol. 1308. – P. 367-372.

12. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi>

Статья поступила в редакцию 12.04.2023 г.

Balykina E.B., Yagodinskaya L.P., Yarmola S.V. Diseases of stone fruit crops in the Crimea // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens. – 2023. – № 148. – P. 114-121.

The results of studying the species composition of pathogens on stone crops in the Crimea are presented. 6 pathogens of fungal and 1 viral etiology have been recorded on sweet cherries and plums. The species composition differed depending on the growing area, and the degree of damage from the weather conditions of the growing season and the fungicides used. The development of diseases progressed after precipitation and an increase in the average daily temperature to 18-20°C and slowed down with the setting of dry and hot weather. The most severe disease degree was manifested in June after heavy precipitation, which exceeded the average annual norm by 3 times. With the setting of dry and hot weather in July and August, the development of diseases decreased from 30.0% (gray rot) to 50.0% (moniliosis). The use of fungicides restrained the development of diseases. On the plums, when using fungicides, the degree of damage was lower than on the control trees: *Alternaria* blight – by 2.7 times, brown patch – by 1.4 times, clasterosporiosis – by 1.5 times, powdery mildew – by 2.5 times, sooty mould – by 2.7 times. Similar results were obtained in sweet cherry orchards.

Key words: *stone crops; diseases; species composition; degree of harmfulness*