

УДК 634.2: 632.4

**ТЕНДЕНЦИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
БОЛЕЗНЕЙ КОСТОЧКОВЫХ
КУЛЬТУР В КЛИМАТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО
КРАЯ**

Мищенко Ирина Григорьевна
мл. научн. сотрудник
лаборатории защиты
плодовых и ягодных культур

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт садоводства
и виноградарства», Краснодар, Россия*

В решении актуальной задачи поддержания на высоком продукционном уровне плодовых растений немаловажное значение имеет изучение популяционных особенностей возбудителей микозов для оптимизации управления патосистемами. Отмечено, что влияние погодных стресс-факторов последних лет привели к значительному ослаблению деревьев косточковых культур, снижению их защитного потенциала, и это обусловило повышенную восприимчивость плодовых растений к вредным организмам. Фитосанитарный мониторинг выявил значительные структурно-функциональные изменения в микопатогенности косточковых культур Краснодарского края под влиянием изменившихся средовых условий. Выявлена устойчивая тенденция дальнейшего усиления агрессивности доминантных патогенов. Наблюдается появление новых вредоносных видов и патоконкомплексов. На сортах вишни и черешни всех групп устойчивости отмечается образование большого количества апотециев зимующей стадии возбудителя коккомикоза, значительно превышающего критический уровень вредоносности. Их количество на одном листе косточковых растений колеблется от 2 до 1000 шт. Наблюдается

UDC 634.2: 632.4

**TENDENCIES OF SPREADING
OF DISEASES OF FRUIT STONE
CULTURES UNDER CLIMATIC
CONDITIONS OF KRASNODAR
REGION**

Mishchenko Irina
Junior Research Associate
of Laboratory of Protection
of Fruit and Berry Plants

*Federal State Budget Scientific
Organization "North Caucasian
Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture",
Krasnodar, Russia*

In the decision of actual tasks to keep the high production level of fruit plants the equally important has the study of population's features of causative agents of fungal diseases for optimization of pathosystem's regulation. It is noted that the impact of weather stressors in the recent years led to a significant weakness of stone fruit crops and reduce of their protective capacity and it caused the increase of bacterial susceptibility of fruit plants to pests. The phytosanitary monitoring revealed a significant structural and functional changes in the micropatocenosis of stone fruit cultures in the Krasnodar Region under the changed environmental conditions. It is noted the steady tendency of further increase of aggression of dominant pathogens. The appearance of new harmful species and patocomplex are observed. On the varieties of cherry and sweet cherry of all groups of sustainability it is noted the formation of a large number of apothecia of hibernate stage of coccomycosis pathogen, significantly exceeding the critical level of harmfulness. Their number on the one leaf of fruit stone plants varies from 2 to 1000. There

возрастание агрессивности гриба-возбудителя *Monilia cinerea* Bon.: на абрикосе его распространение – до 80-90%, вишне – до 40%, на сливе – до 10-15%. Установлена тенденция сохранения раннего заражения листьев косточковых деревьев *Clasterosporium carpophilum* Aderh: это первая декада апреля. Наблюдается формирование патоккомплексов на листьях растений как более адаптивного способа существования видов. В питомнике центральной зоны Краснодарского края зафиксированы симптомы поражения саженцев черешни антракнозом *Gloesporium* sp. Сделан вывод, что изучение влияния абиотических и техногенных факторов среды на динамику развития болезней косточковых культур поможет разработать новые элементы экологизированных технологий защиты плодовых насаждений.

Ключевые слова: КОСТОЧКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, СОРТ, БОЛЕЗНИ, ТЕНДЕНЦИИ, КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

is the increasing of the aggression of fungus pathogen *Monilia cinerea* Bon.: its spreading up to 80-90% on the apricot, on cherry – up to 40%, on the plum – up to 10-15%. The tendency of preservation of early infection of leaves of stone fruit trees of *Clasterosporium carpophilum* Aderh is established: this is the first decade of April. It is noted the formation of patocomplexes on plant's leaves as more adaptive ways of species existence. In the nursery of Central zone of Krasnodar Region the symptoms of defeat of sweet cherry seedlings by *Gloesporium* sp. are fixed. The conclusion is made that the study of influence of abiotic and anthropogenic factors of environment on the dynamics of development of diseases of stone fruit cultures will help to develop the new elements of ecological technologies of fruit plantation's protection.

Key words: STONE FRUIT CULTURES, VARIETY, DISEASES, TENDENCIES, CLIMATIC CONDITIONS

Введение. В настоящее время фитосанитарная ситуация в агроэкосистемах предъявляет особые требования как к средствам и технологиям ограничения вредоносности наиболее опасных видов биотрофов, так и к путям предотвращения отрицательных экологических последствий применяемых защитных мероприятий. Перевод защиты растений на более высокий теоретический уровень – от борьбы с вредными организмами к обеспечению фитосанитарного благосостояния агробиоценоза и далее агроландшафта в целом – перспективный путь развития, который должен основываться на комплексных биоценотических исследованиях [1, 2]. Оперативная и адекватная информация относительно фитосанитарного состояния насаждений как всего сада, так и его отдельных участков может позволить перейти от системы тотальных обработок к локальной, при которой

защитные мероприятия проводятся только в тех местах, где возникает реальный риск потери урожая [3].

Влияние погодных стресс-факторов последних лет привели к значительному ослаблению косточковых деревьев, снижению их защитного потенциала и обусловили повышенную восприимчивость к вредным организмам. Отмечается быстрая адаптация доминирующих вредных видов к экологическим стрессам, потеря устойчивости растений к болезням, потеря чувствительности грибных возбудителей заболеваний к пестицидам.

Все это делает необходимым пересмотр существующих подходов в фитосанитарном контроле садов, восстановление механизмов природной регуляции, увеличение роли биологического метода в защите от вредителей и болезней плодовых насаждений.

В решении актуальной задачи поддержания на высоком продукционном уровне плодовых растений немаловажное значение имеет изучение популяционных особенностей возбудителей микозов для оптимизации управления патосистемами [4].

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись возбудители доминирующих болезней косточковых культур, а также перспективные сорта вишни, сливы, черешни. Оценка полевой устойчивости сортов к комплексу грибных заболеваний проводилась согласно методике полевого опыта [5], а также “Методическим указаниям по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников” [6], путем глазомерного учета в период максимального проявления болезней в 2010-2013 гг. в коллекциях СКЗНИИСиВ, расположенных в ЗАО “ОПХ Центральное” (Краснодар).

Обсуждение результатов. Фитосанитарный мониторинг выявил значительные структурно-функциональные изменения в микопатогенозе

косточковых культур Краснодарского края под влиянием изменившихся средовых условий (абиотических и антропогенных) (табл. 1).

Таблица 1 – Изменения в микопатоценозе косточковых культур

Показатель	Болезни
Изменение качественного состава: появление новых видов в качестве патогенов	Мучнистая роса на листьях сливы и вишни, альтернариоз на листьях вишни, фузариоз побегов сливы, антракноз саженцев черешни
Возрастание пространственного распространения	Полистигмоз, ржавчина на листьях сливы, «кармашки», чернь побегов сливы, цитоспороз
Изменение сроков наступления периода наибольшей вредоносности	Коккомикоз черешни и вишни
Усиление паразитической активности	Монилиоз, коккомикоз, кластероспориоз на побегах сливы

В качестве общих устойчивых тенденций в косточковых агроценозах отмечается дальнейшее усиление агрессивности доминантных патогенов – монилиоиза, коккомикоза, кластероспориоза, полистигмоза, цитоспороза, а также появление новых вредоносных видов и патокомплексов.

На сортах вишни и черешни всех групп устойчивости отмечается образование большого количества апотециев зимующей стадии возбудителя коккомикоза (возбудитель – *Cylindrosporium hiemale* Higg., конидиальная стадия – *Coccomyces hiemalis* Higgins.), значительно превышающего критический уровень вредоносности, количества апотециев зимующей стадии возбудителя коккомикоза значительно превышающего критический уровень вредоносности, количество их на одном листе колеблется от 2 до 1000 шт. Следовательно, помимо агротехнического метода борьбы с возбудителем, который только частично ограничивает количество апотециев, необходимо применение фунгицидов химического и биологического происхождения [7].

В 2012-2013 гг. до середины июня заболевание развивалось по типу депрессии. Жаркая погода со среднесуточной температурой воздуха выше средних многолетних значений, в сочетании с умеренными дождями, способствовала интенсивному заражению листьев возбудителем коккомикоза во второй половине вегетации.

Таким образом, наблюдалось развитие патогена в зависимости от абиотических условий среды как приспособление, позволяющее патогену переносить неблагоприятные погодные условия, не теряя жизнеспособности даже при высокой температуре воздуха. Зафиксировано нарастание распространения и интенсивности развития болезни при температурах выше +30°C (рис. 1).

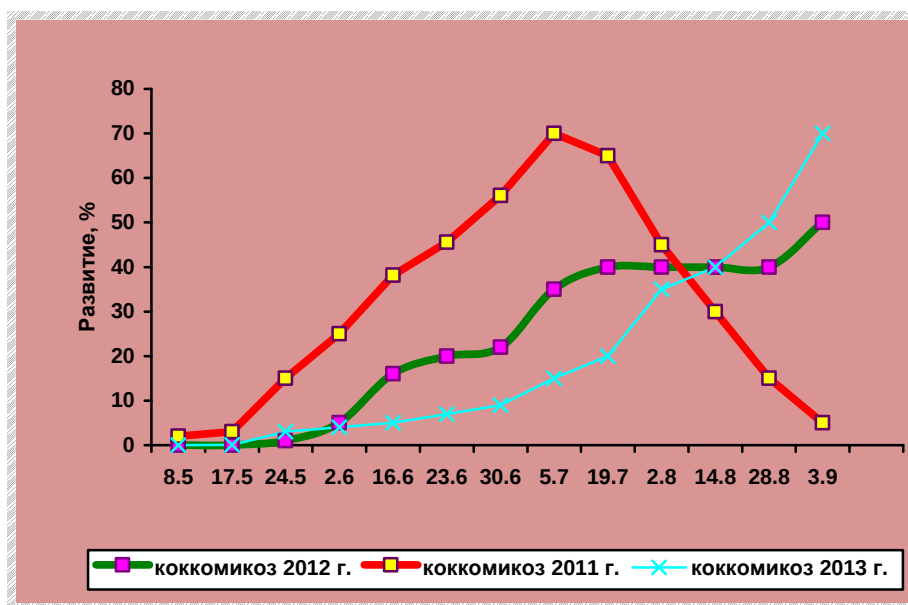


Рис. 1. Динамика развития коккомикоза в 2011-2013 гг.

Максимальное развитие коккомикоза вишни отмечается у сортов Келлерис, Рекселе, Фанал, Нефрис (рис. 2). Высокой восприимчивостью к болезни обладают сорта черешни Кавказская, Краса Кубани, Валерий Чкалов, Мелитопольская черная, Мелитопольская ранняя, Превосходная, Кавказская, Французская черная и др.



Рис. 2. *Cylindrosporium hiemale* Higg. на листьях черешни

Наблюдается возрастание агрессивности гриба-возбудителя монилиоза *Monilia cinerea* Bon.: на абрикосе распространение до 80-90%, вишне – до 40% и сливе – до 10-15% [8, 9] (рис. 3).



Рис. 3. *Monilia cinerea* Bon.

Подтвержден ряд тенденций в биологии патогена: зимует возбудитель болезни в виде мицелия в пораженных побегах и аскоспорами на мумифицированных завязях и плодах. Распространение первичной и вторичной инфекции происходит спорами в течение всего вегетационного периода. Проявление болезни наблюдается через 3-4 дня после начала цвете-

ния деревьев. Высокая относительная влажность (70-98 %, в том числе после дождей, туманов) и пониженная температура воздуха (среднесуточная + 7...17 °С) способствуют быстрому увеличению заболевания. Для краснодарской популяции гриба – возбудителя *M. cinerea* в период вегетации выявлено расширение диапазона температур, благоприятных для развития болезни, от +11 до +28°С, что свидетельствует о его способности к приспособлению к погодным стрессам.

Отмечается тенденция сохранения раннего заражения листьев *Clasterosporium carpophilum* Aderh. – первая декада апреля, что на 7-10 дней раньше многолетнего проявления (рис. 4). Споры патогена наблюдаются в марте, а в апреле – проявление заболевания; спороношение появляется через 5-7 дней после заражения, распространение инфекции – конидиями в течение всей вегетации; оптимальная температура для возбудителя – 19-22 °С; продолжительность инкубационного периода – 2-4 суток; периоды максимального проявления болезни – май, июль (при влажности воздуха выше 60 %).



Рис. 4. *Clasterosporium carpophilum* Aderh. на листьях черешни

Зимует возбудитель болезни мицелием, конидиями и хламидоспорами на пораженных им органах – на опавших листьях, побегах, в почках,

особенно в камеди [10]. Максимальное развитие клястероспориоза вишни отмечено у сортов Шоколадница и Фанал, сливы – у сортов Синяя птица, Подруга, Венгерка Альбаха.

Подтверждается тенденция возрастания в микопатоценозах черешни и вишни роли возбудителя филлостиктоза *Phyllosticta sp.* и более раннее его проявление (вторая декада мая) вследствие жаркой погоды весны. В конце июля на пятнах отмечено спороношение гриба в форме пикнид черного цвета, около 100 мкм в диаметре, конидии – одноклеточные, светло-оливковые. Максимальное проявление болезни на листьях наблюдается при высоких температурах и влажности в конце вегетации.

Происходит увеличение количества гриба-возбудителя церкоспороза *Cercospora cerasella* Sacc. до 15% на высоковосприимчивых сортах (рис. 5).



Рис. 5. *Cercospora cerasella* Sacc.

Полистигмоз сливы отмечается в первую очередь на деревьях, пострадавших от погодных стрессов, главным образом от подмерзаний. Наблюдается стремление патогена восстановить численность и агрессивность популяции. Засушливая погода первой половины вегетации вызывает депрессию развития полистигмоза, усиление поражения болезнью наблюдается во второй половине лета и сентябре.

Уточнены симптомы поражения *Alternaria sp.* листьев по типу «пятнистость», которые наблюдаются с третьей декады мая. На листьях пятна могут быть в виде «ожогов» коричневого цвета по краям листа, или занимающие до половины листовой пластинки (рис. 6). Срок появления конидий со спорами – третья декада июля, когда наблюдается наиболее благоприятная погода для патогена: высокая температура воздуха в сочетании с дождями.



Рис. 6. *Alternaria sp.* на вишне

Наблюдается отсутствие антагонизма и наличие тесной связи между *Cytospora sp.* и наиболее часто встречаемыми возбудителями стволовых гнилей, что стимулирует рост дереворазрушающих грибов, увеличивает вероятность заболевания и ускоряет развитие патологического процесса. Определение взаимосвязи цитоспороза с грибами, вызывающими гнили стволов, необходимо для точного знания причины поражения косточковых пород комплексом патогенов и разработки мер борьбы с ними.

Предпосылками усиления цитоспороза следует считать погодные факторы, в частности подмерзание и ожоги коры деревьев, степень доступности ран для проникновения инфекции, наличие субстратов для развития инфекции, скорость развития заболевания, устойчивость породы, сорта [11]. Продолжается закрепление тенденции на возрастание распростране-

ния, возбудителей курчавости листьев персика (*Taphrina deformans* Pul.), черни *Fumago vagans* Pers. ex Sacc.

Происходит формирование и закрепление патоккомплексов грибов на листьях как более адаптивного способа существования видов: «филлостиктоз» – «клястероспориоз», «церкоспороз – коккомикоз», «альтернариоз – коккомикоз». Эти комплексы достаточно устойчивы, и на их образование в первую очередь влияют такие факторы, как изменение климатических условий, значительное увеличение ассортимента выращиваемых сортов [12].

В питомнике центральной зоны региона впервые зафиксированы симптомы поражения саженцев черешни антракнозом *Gloesporium* sp. Первый видимый признак инфекции – формирование маленького, круглого, красновато-коричневого пятна на коре. Затем на стволе, вокруг почек, пораженные участки становятся темно-бурыми, в виде удлиненных язв, иногда в их центре наблюдается более светлая часть. Участки коры, почки отмирают, погибает значительная часть саженца.

Болезнь хорошо развивается при температуре от + 16 до +27°C и влажности воздуха около 90 %. Инфекция распространяется практически весь год с каплями дождя, с туманом. Конидии, которые распространяют инфекцию, – цилиндрические, слегка изогнутые, одноклеточные, бесцветные. Критические периоды для заражения деревьев черешни антракнозом: непосредственно за посадкой саженцев на постоянное место и во время образования коры на стволах.

Полученные данные исследований свидетельствуют о возрастании активности антракноза в меняющихся климатических условиях и являются подтверждением тенденции увеличения распространения видов грибов, устойчивых к воздействию стресс-факторов [13].

Выводы. Таким образом, на современном этапе, под воздействием комплекса погодных факторов и стрессовых воздействий последних лет,

насаждения косточковых не только становятся восприимчивыми к поражению доминантными видами патогенов, но идет и увеличение агрессивности популяций при образовании сообществ с основными микозами.

Объективная оценка распространения и выявление тенденций распространения болезней позволяет формировать устойчивые патосистемы косточковых агроценозов и разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению чрезвычайных фитосанитарных ситуаций. Изучение влияния абиотических и техногенных факторов среды на сезонные динамики развития болезней косточковых культур помогут разработать новые элементы экологизированных технологий защиты, повышающих устойчивость биосистем многолетних агроценозов.

Литература

1. Жученко, А.А. Конструирование адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов / А.А. Жученко. – Монография. – М., 2003, 111с.
2. Юрченко, Е.Г. Роль биотических факторов в регуляции численности растительноядных трипсов в ампелоценозах Западного Предкавказья / Е.Г. Юрченко // Сб. матер. 6-ой межд. науч. конф. «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем». – Вып. 6. – Краснодар: ВНИИБЗР, 2010. – С. 226-228.
3. Todiraş, V. A. Agricultura de precizie: Tehnologii geospațiale și informaționale în managementul culturilor agricole. – Chişinău, 2003. – 179 p.
4. Смольякова, В.М. Оптимизация структуры патосистем и регулирование численности вредных организмов в плодовом агроценозе / В.М. Смольякова, Л.А. Пузанова, Г.В. Якуба, М.Е. Подгорная, С.Р. Черкезова // Садоводство и виноградарство. 2008. – №5. – С. 17-21.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 351 с.
6. Методические указания по фитосанитарному и фитотоксикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. – Краснодар, 1999. – 83 с.
7. Якуба, Г.В. Изучение основных тенденций в развитии микозов в меняющихся условиях среды / Г.В. Якуба // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – Том XXVI. Часть 2. – 2013. – С. 55-360.
8. Кузнецова, А.П. Усовершенствованный способ ускоренной оценки устойчивости плодов черешни к возбудителям монилиальной плодовой гнили / А.П. Кузнецова // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. № 25(1). – С. 93-100. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/01/09.pdf>.
9. Кузнецова, А.П. Ускоренная оценка устойчивости черешни и вишни к коккомикозу и монилиозу / А.П. Кузнецова // Садоводство и виноградарство. – 2005. – № 1. – С. 19-20.
10. Molnar, J Klasterosporioza kostkovin / J. Molnar // Zahradnictvo.- 1989.- G. 14, Br. 6. – С. 251-252.

11. Смольякова, В.М. Болезни плодовых пород Юга России / В.М. Смольякова. – Краснодар: Вест, 2000. – 192 с.

12. Якуба, Г.В. Научно-практические рекомендации по защите насаждений яблони интенсивного типа от мучнистой росы с элементами биологизации / Г.В. Якуба. – Краснодар, 2009. – 31 с.

13. Мищенко, И.Г. Новые виды патогенов косточковых культур в Краснодарском крае / И.Г. Мищенко // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. № 22(4). – С. 97-103. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/04/11.pdf>.

References

1. Zhuchenko, A.A. Konstruirovaniye adaptivnykh agroekosistem i agrolandschaftov / A.A. Zhuchenko. – Monografiya. – M., 2003, 1111s.

2. Yurchenko, E.G. Rol' bioticheskikh faktorov v regulyatsii chislennosti rastitel'noyadnykh tripsov v ampelotsenozakh Zapadnogo Predkavkaz'ya / E.G. Yurchenko // Sb. mater. 6-oy mezhd. nauch. konf. «Biologicheskaya zaschita rasteniy – osnova stabilizatsii agroekosistem». – Vyp. 6. – Краснодар: VNIIBZR, 2010. – S. 226-228.

3. Todiraş, V. A. Agricultura de precizie: Tehnologii geospaţiale şi informaţionale în managementul culturilor agricole. – Chişinău, 2003. – 179 p.

4. Smol'yakova, V.M. Optimizatsiya struktury patosistem i regulirovaniye chislennosti vrednykh organizmov v plodovom agrotsenozе / V.M. Smol'yakova, L.A. Puzanova, G.V. Yakuba, M.E. Podgornaya, S.R. Cherkezova // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2008. – №5. – S. 17-21.

5. Dosphehov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. – M., 1985. – 351 s.

6. Metodicheskie ukazaniya po fitosanitarnomu i fitotoksikologicheskomu monitoringam plodovykh porod i yagodnikov. – Краснодар, 1999. – 83 s.

7. Yakuba, G.V. Izuchenie osnovnykh tendentsiy v razvitiі mikozov v menyayushchisya usloviyah sredy / G.V. Yakuba // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: sb. nauch. rabot. – Tom HHVI. Chast' 2. – 2013. – S. 55-360.

8. Kuznetsova, A.P. Uovershenstvovannyj sposob uskorennoy otsenki ustoychivosti plodov chereshni k vzbuditelyam monilial'noy plodovoy gnili / A.P. Kuznetsova // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii □Elektronnyj resurs□. – Краснодар: SKZNIISiV, 2013. № 25(1). – S. 93-100. – Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/01/09.pdf>.

9. Kuznetsova, A.P. Uskorennaya otsenka ustoychivosti chereshni i vishni k kokkomikozu i moniliozu / A.P. Kuznetsova // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2005. – № 1. – S. 19-20.

10. Molnar, J. Klasterosporioza kostkovin / J. Molnar // Zahradnictvo. – 1989. – G. 14, Br. 6. – С. 251-252.

11. Smol'yakova, V.M. Bolezni plodovykh porod Yuga Rossii / V.M. Smol'yakova. – Краснодар: Vest', 2000. – 192 s.

12. Yakuba, G.V. Nauchno-prakticheskie rekomendatsii po zaschite nasazhdeniy yablони intensivnogo tipа ot muchnistoy rosy s elementami biologizatsii / G.V. Yakuba. – Краснодар, 2009. – 31 s.

13. Mischenko, I.G. Novye vidy patogenov kostochkovykh kul'tur v Krasnodar-skom krae / I.G. Mischenko // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii [Elektronnyj resurs]. – Краснодар: SKZNIISiV, 2013. № 22(4). – S. 97-103. – Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/04/11.pdf>.