

УДК 632.7:632.2:632.95:634.1

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ПАТО- И ЭНТОМОСИСТЕМ САДОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ

Подгорная Марина Ефимовна
канд. биол. наук

Якуба Галина Валентиновна
канд. биол. наук

Черкезова Сайде Рустемовна
канд. биол. наук

Прах Светлана Владимировна
канд. биол. наук

Холод Надежда Афанасьевна
канд. биол. наук

Мищенко Ирина Григорьевна

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии,
Краснодар, Россия*

Приведены данные исследований, раскрывающие механизмы управления фитосанитарным состоянием плодовых агроценозов. Исследования направлены на решение проблем экологизации биосистем, связанных с выявлением степени стабильности микопато-, энтомоценозов плодового сада и земляники по реакции на экзогенные флуктуации (погодные факторы, внесение пестицидов, степень интенсивности технологии садоводства и др.).

Ключевые слова: ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ, МИКОПАТОЦЕНОЗ, ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОФАГОВ, ВРЕДНОСТЬ, ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ПЕСТИЦИДОВ

UDC 632.7:632.2:632.95:634.1

FORMATION OF STEADY PATO- AND ENTOMOSYSTEM OF GARDEN AGROCENOSIS

Podgornaja Marina
Cand. Biol. Sci.

Jakuba Galina
Cand. Biol. Sci.

Cherkezova Sayde
Cand. Biol. Sci.

Prah Svetlana
Cand. Biol. Sci.

Holod Nadezhda
Cand. Biol. Sci.

Mishchenko Irina

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute of
Horticulture and Viticulture of the Russian
Academy of Agricultural, Krasnodar, Russia*

The data of research that reveal the mechanisms of phytosanitary control of fruit agrocenosis are presented. Research are directed on the decision of problems of biosystem ecologization connected with revealing of stability degree of myco- pato- entomocenosis of fruit orchard and strawberry on exogenous fluctuation reaction (weather factors, entering of pesticides, degree of intensity of gardening technology etc.).

Keywords: FRUIT CROPS, MYCOPATOCENOSIS, SPECIES COMPOSITION OF PHYTOPHAGOUS, HARMFULNESS, RESIDUAL QUANTITIES OF PESTICIDES

Введение. Объективная оценка распространения вредных организмов, а также выявление закономерностей изменения видового состава как аборигенных, так и внутривидовых видов, их вредности позво-

ляет формировать устойчивые пато- и энтомосистемы садовых агроценозов и разрабатывать мероприятия по упреждению и ликвидации чрезвычайных фитосанитарных ситуаций [1].

Перевод защиты многолетних культур на более высокий теоретический уровень – от борьбы с вредными организмами на отдельных насаждениях к обеспечению фитосанитарного благополучия агроландшафта в целом – сложная задача, требующая проведения разносторонних исследований агроэкосистемы и организации агроэкологических стационаров.

Практика защиты растений имеет множество вопросов, требующих первостепенного решения, от которых зависит объем и себестоимость получаемой продукции. Это, в первую очередь, целесообразность проведения защитных мероприятий на основе оценок вредоносности вредителей и болезней в зональном разрезе.

Объекты и методы исследований. Многолетние исследования проводились по общепринятым и оригинальным методикам в центральной, черноморской и предгорной плодовых зонах Краснодарского края и Республике Адыгея на семечковых, косточковых плодовых культурах и землянике [2].

В целях формирования устойчивых пато- и энтомосистем садовых агроценозов в центре защиты растений СКЗНИИСиВ ежегодно ведутся следующие исследования:

- обновление (дополнение) базы данных элементов микопато-, энтомо-, акаросистем – динамики численности популяций доминирующих вредителей, возбудителей болезней плодовых культур;
- изучение изменения структуры садовых микопато-, энтомо и акароценозов;
- бонитическая оценка видового состава вредителей яблони;

- выделение устойчивых к заболеваниям сортов сливы, яблони и земляники;
- определение степени влияния биопрепаратов на болезни плодовых культур и земляники;
- выявление основных закономерностей динамики остаточных количеств пестицидов в садовых агроценозах при различных экологизированных системах защиты сада;
- разработка экологизированных систем защиты семечковых, косточковых культур и земляники.

Обсуждение результатов. Анализ динамической оценки патоценозов плодовых культур показал, что с середины первого десятилетия XXI века в Краснодарском крае, в отличие от второй половины прошлого столетия, происходят изменения в эволюционно-экологических адаптивных тактиках возбудителей микозов. Установлены изменения микопатоценоза наземной части яблони (табл. 1).

1. Изменение качественного состава: появление новых видов в качестве патогенов *Alternaria alternata*, *Stemphyllium spp.*, *Cladosporium cladosporioides*.

2. Возрастание пространственного распространения отдельных видов грибов *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fomes fomentarius* и др.

3. Изменение сроков наступления периода наибольшей вредоносности ряда видов *Alternaria alternata*, *Monilia cinerea*, *Venturia inaequalis*.

4. Изменения в трофических связях: усиление паразитической активности *Alternaria alternata*, *Fusarium spp.*, *Fumago vagans*; возрастание органотропной специализации у патогенов *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium spp.*; образование комплексов грибов с изменением характера инфицирования органов яблони *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fumago vagans* и др. [3].

Таблица 1 – Изменения в микопатогенности наземной части яблони, 2006-2011 гг.

Показатели	Виды грибов
Изменение качественного состава: появление новых видов в качестве патогенов (в полевых условиях)	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Stemphyllium</i> spp., <i>Cladosporium cladosporioides</i>
Возрастание пространственного распространения	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Irpex lacteus</i> , <i>Phellinus igniarius</i> , <i>Phoma</i> spp., <i>Phyllosticta</i> spp., <i>Cytospora</i> spp., <i>Sphaeropsis malorum</i> , <i>Schizophyllum commune</i>
Изменение сроков наступления периода наибольшей вредоносности	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Monilia cinerea</i> , <i>Venturia inaequalis</i>
Изменения в трофических связях: – усиление паразитической активности – возрастание органотропной специализации – образование комплексов грибов с изменением характера инфицирования органов яблони	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Fumago vagans</i> <i>Alternaria alternata</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Fusarium</i> spp. <i>Alternaria alternata</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Fumago vagans</i> , <i>Fusicladium dendriticum</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Monilia fructigena</i> , <i>Phyllosticta</i> spp., <i>Podospaera leucotricha</i> , <i>Schizophyllum commune</i>

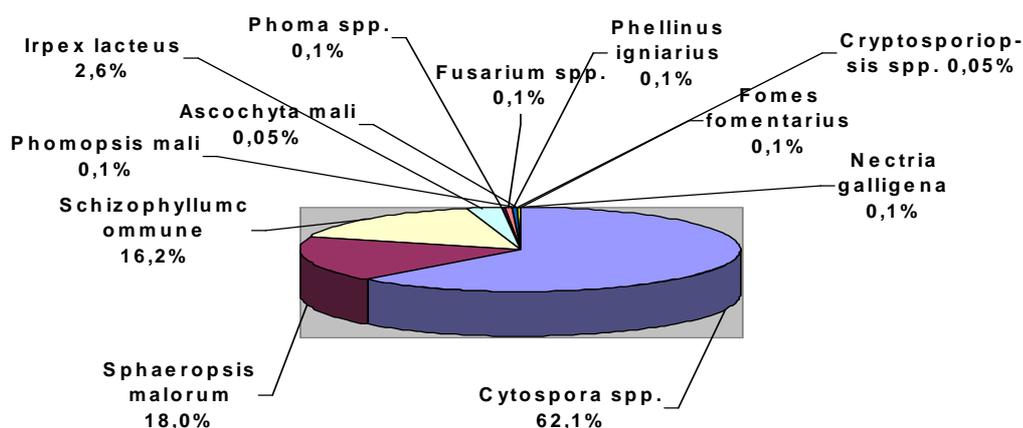


Рис. 1. Встречаемость видов микозного усыхания в микопатогенности наземной части растения яблони в 2006-2011 гг.

Из возбудителей микозного усыхания наибольшее распространение за период 2006-2010 гг. имели возбудители цитоспороза, ранее существовавшие в микопатоценозе в основном в латентном состоянии, сейчас вызывающие местами массовое усыхание яблони, ослабленной стресс-факторами (рис. 1).

Далее по степени распространения в порядке убывания расположились: возбудитель черного рака; возбудители смешанной, белой, сердцевинной белой гнилей древесины.

В центральной и черноморской зонах края проведен анализ развития болезней на плодовых культурах за последние одиннадцать лет (табл. 2).

Таблица 2 – Развитие заболеваний семечковых, косточковых культур и земляники по годам

Патоген	Депрессия	Умеренное развитие	Эпифитотия
Парша яблони	–	2002-2003	2000-2001 2004-2011
Мучнистая роса яблони	2000	2002-2003 2010-2011	2001 2004-2009
Альтернариоз яблони	2002-2005 2008-2009	2006-2007 2010-2011	–
Филлостиктоз яблони	2000-2008	2009-2011	–
Монилиальный ожог косточковых	2001-2002	2009	2006-2008 2010-2011
Плодовая гниль	2007, 2010	2008-2009, 2011	–
Коккомикоз	–	2007	2006, 2008-2011
Клястероспориоз	2001-2002 2010	2007-2009	2006, 2011
Курчавость листьев персика	2001-2002	–	2007-2011
«Кармашки» косточковых культур	2006-2008	2010-2011	2009
Пятнистости земляники	2000, 2002	2001, 2003, 2005-2008, 2010	2004, 2009, 2011
Мучнистая роса	–	2000-2003, 2009-2010	2004-2008, 2011
Серая гниль	2000-2003, 2010	2004-2009 2011	–

Установлено, что с 2000 г. развиваются в большинстве случаев по типу эпифитотии: парша и мучнистая роса яблони, монилиальный ожог косточковых, коккомикоз, клостероспориоз, курчавость листьев персика, пятнистости и серая гниль земляники.

Фитоэкспертиза агроценоза семечковых плодовых насаждений и анализ данных показали наличие изменений за период 2006-2010 гг. в видовом составе вредных насекомых и клещей и их вредоносности, в сравнении с 1986-2000гг. (табл. 3).

Отмечено увеличение вредоносности в двух зонах таких вредителей, как розанная цикадка, ржавый яблонный клещ, яблонный плодовой пилильщик, яблонный плодовой цветоед, грушевой клоп, сетчатая листовертка. Снижение вредоносности отмечено по калифорнийской щитовке и паутиным клещам.

Таблица 3 – Изменение видового состава и вредоносности фитофагов яблони под влиянием погодных и антропогенных факторов

Вредители	Повреждения листьев, соцветий, плодов, %			
	центральная зона садоводства		черноморская зона садоводства	
	1986-2000	2006-2010	1986-2000	2006-2010
Яблонная плодожорка	10-15	1-2	20-30	1-2
Нижнесторонняя минирующая моль	7-9	1	45-57	3-5
Калифорнийская щитовка	60-70	1	71-90	1
Зеленая яблонная тля	56	27	43	35
Розанная цикадка	10-11	28	6-10	25
Красный плодовой клещ	50-60	0,5	65-70	0,5
Обыкновенный паутиный клещ	25-30	1	16-18	0,3
Ржавый яблонный клещ	1-2	17-20	–	14-16
Грушевый клоп	6-7	23-28	5-8	21-25
Яблонный плодовой пилильщик	3-4	15-17	10-13	24-25
Яблонный плодовой цветоед	14-16	21	12-15	17-19
Подкорковая листовертка	10-11	1,5	5-7	3
Сетчатая листовертка	–	3-5	–	2-4

Выявлены вредители, повреждающие несвойственные для них культуры, такие как хлопковая совка, фруктовый усач и травяной клоп. Отмечены вредители, развитие которых стало отличаться массовостью и повышенной вредоносностью – стволовые вредители, новые виды долгоносиков (табл. 4).

Таблица 4 – Видовой состав сообществ фитофагов яблони и груши в 2006-2010 гг.

Вредители	Центральная зона садоводства		Черноморская зона садоводства	
	яблоня	груша	яблоня	груша
Вредители, повреждающие несвойственные с/х культуры	Хлопковая совка	–	Травяной клоп, фруктовый усач	–
Вредители, выявленные впервые	Пяденица пятнистая, кармашковая минирующая моль	–	Пяденица обдирало – серая, совка бурая ранняя, плодовая листовертка	–
Новые виды долгоносиков	Серый почковый, продолговатый листовый, шелко-вистый	Многоядный трубноверт	–	Многоядный трубноверт
Вредители, увеличившие вредоносность	Яблонный листовой и плодовой пилильщик, ржавый яблонный клещ	Грушевый плодовой пилильщик, грушевый галловый клещ	Яблонный плодовой пилильщик, ржавый яблонный клещ	–
Стволовые вредители	Непарный западный короед, древооточец, заболонник, древесница въедливая	Непарный западный короед	Непарный западный короед	Непарный западный короед

Впервые выявлены повреждения плодовых культур пяденицей пятнистой, кармашковой минирующей молью, пяденицей обдирало-серой, совкой бурой ранней и др. вредителями [4].

Анализ влияния климатических условий показал, что большинство вредителей реагируют на изменения погоды. Окукливание и вылет из мест зимовки вредителей перезимовавшего поколения отмечается раньше на 8-11 дней, если зима холодная.

Выявленные изменения в жизненном цикле доминирующих вредителей имеют большое значение для биологического обоснования при составлении программ проведения защитных мероприятий.

Изучение видового состава энтомо- и акароценозов насаждений косточковых культур позволило выявить, что наиболее вредоносными видами в садах вишни были чешуекрылые вредители – совки, пяденицы, листовертки, долгоносики – вишневый трубковерт, серый почковый долгоносик и сосущие вредители – тли и другие [5] (табл. 5).

Таблица 5 – Видовой состав вредителей косточковых культур

Название группы	Видовой состав вредителей
Доминирующие вредители (высокоадаптивные популяции)	сливовая плодожорка, восточная плодожорка, верхне- и нижнесторонняя минирующая моль, боярышниковая кружковая моль, розанная цикадка, вишневая тля, сливовая опыленная тля, обыкновенный паутинный клещ
Второстепенные виды вредителей	ивовая кривоусая листовертка, розанная листовертка, пяденицы, совки, трипсы, клопы-фитофаги (серый почковый долгоносик, вишневый трубковерт)
Фитофаги с ограниченным ареалом распространения	сливовая ложнощитовка, сливовый галловый клещ, акациевая ложнощитовка, калифорнийская щитовка, вишневый слизистый пилильщик, боярышница, почковая вертунья, кольчатый и непарный шелкопряд

В микопатоценозе земляники появились новые карантинные объекты заболевания – антракноз (*Colletotrichum spp.*), текучая гниль (*Rhizopus spp.*), и хотя они отмечены в ареалах с ограниченным распространением, опасность их распространения остается на территории края [6]. За последнее десятилетие отмечено увеличение вредоносности стеблевой нематоды и земляничного клеща на плодоносящих насаждениях земляники (табл. 6).

Таблица 6 – Видовой состав вредителей и болезней земляники

Название группы	Видовой состав
Вредители	
Доминирующие вредители (высокоадаптивные популяции)	стеблевая нематода, земляничный клещ
Второстепенные виды вредителей	земляничная листовертка, совки, трипсы, муравьи, слюнявка-пенница
Фитофаги с ограниченным ареалом распространения	земляничная златка, паутинный клещ
Болезни	
Доминирующие болезни	пятнистости листьев: белая, бурая и коричневая; серая гниль; мучнистая роса
Второстепенные микозы земляники	корневые гнили: вертициллез и фузариоз
Микозы с ограниченным ареалом распространения	антракнозная черная и текучая гнили

В настоящее время в системах защиты плодовых и ягодных культур произошли следующие изменения:

- замена высокотоксичных пестицидов 1-2 класса опасности на препараты 3-4 класса опасности (табл. 7);
- включение в ассортимент средств защиты биологически активных веществ (инсегар, димелин, матч); препаратов класса авермектинов (вертимек); аверсектинов С (фитоверм); иммуномодуляторов (новосил, лариксин, терпенол и др.); биопрепаратов (лепидоцид, бикол, ФермоВирин, фитоспорин, баксис, алирин Б и др.).

В результате изучения динамики и миграции пестицидов в садовых агроценозах установлено, что основное содержание остаточных количеств пестицидов, как фоновых так и импактных, отмечено в поверхностном слое почвы 0-40 см (рис. 2).

Таблица 7 – Препараты, применяемые в системах защиты плодовых и ягодных культур от болезней и вредителей

	1930	1950	1970	1990	2010
Защита от болезней и вредителей	Препараты неорганической меди, мышьяка, ртути	Препараты неорганической и органической меди (ци- хом и т.д.), ХОП, ДНОК. Запрещены препараты мышьяка и ртути	Препараты неорганической и органической меди, ХОП, ДНОК, азолы (байлетон), ФОС. В 1972 го- ду запре- щен ХОП (ДДТ)	Препараты неорганической и органической меди, ДНОК, азолы (байлетон, скор и т.д.), ФОС, пиретроиды, анилопири- мидины (хорус). Запрещены ХОП (ДДТ, ГХЦГ)	Препараты не- органической и органической меди, азолы (байлетон, скор и т.д.), ФОС, пиретроиды, анилопири- мидины (хорус), авермектины (фитоверм, агровертин и др.), БАВ (инсегар, матч, димилин), неоникотинои- ды (актара, моспилан и др.), вирус гранулеза яблонной плодовой жорки (ФермоВирин ЯП). Запре- щены ХОП, ФОС 1-2 класса опасности и др.

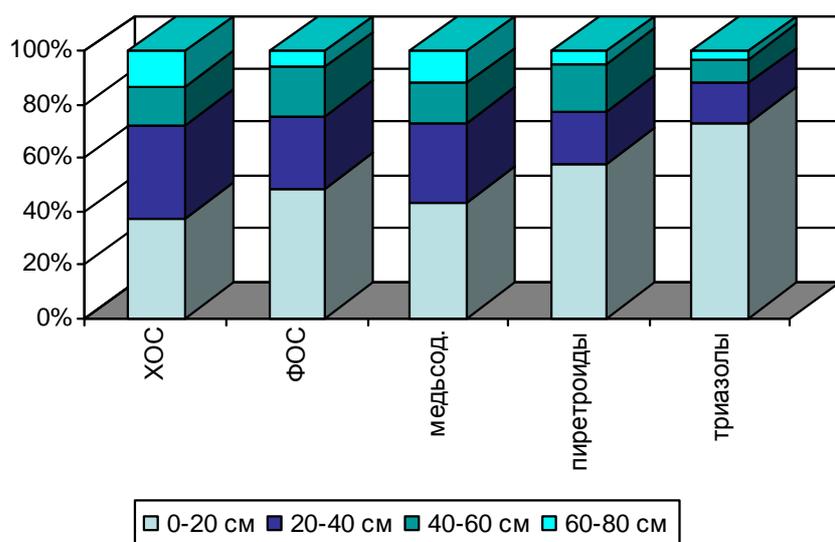


Рис. 2. Миграция остаточных количеств пестицидов в почве садов яблони

При соблюдении всех гигиенических нормативов (норма расхода, сроки ожидания и др.) в съёмном урожае содержание остаточных количеств пестицидов отмечается по следующим группам препаратов: медьсодержащие, фосфорорганические и перитроиды [7] (рис. 3).

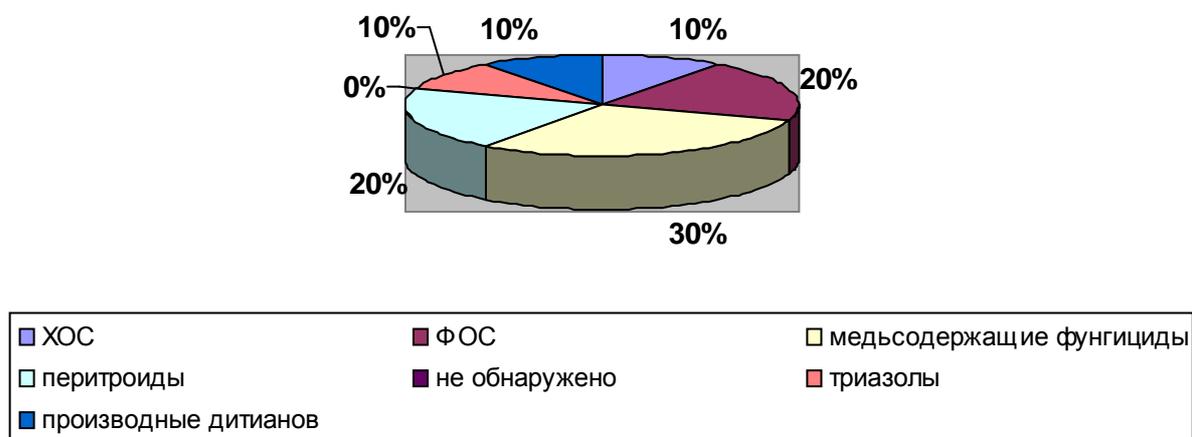


Рис. 3. Содержание остаточных количеств пестицидов в плодах яблони

Заключение. Результаты исследований по мониторингу изменений видового состава мико- и энтомоценозов, закрепления адаптации в жизненных циклах возбудителей болезней и вредителей, а также токсикологического мониторинга позволяют оптимизировать системы защиты многолетних плодовых и ягодных культур и получать продукцию высокого качества.

Литература

1. Долженко, В.И. Фитосанитарное районирование вредных для сельского хозяйства организмов // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: Материалы V междунар. научн.-практ. конф. – Краснодар, 2011. – С. 24-30.
2. Фитосанитарный и токсикологический мониторинг в садах и ягодниках // Методика опытного дела и методические рекомендации СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2002. – С. 143-176.
3. Якуба, Г.В. Дополнительные регламенты мониторинга микопатогенов яблони в изменившихся погодных условиях / Г.В. Якуба // Значение научного наследия академика ВАСХНИЛ и Россельхозакадемии М.С. Дунина в современных работах ученых России: материалы Международной научной конференции. – Москва, 2011. – С. 499-503.
4. Черкезова, С.Р. Фитосанитарный мониторинг – основа успешного управления фитосанитарным состоянием агроценоза / С.Р. Черкезова // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 255-259.
5. Прах, С.В. Оценка полевой устойчивости сортов сливы домашней к основным вредным организмам с целью оптимизации технологии возделывания / С.В. Прах, И.Г. Мищенко // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – С. 311-315.
6. Холод, Н.А. Оценка степени полевой устойчивости сортов земляники к комплексу грибных болезней / Н.А. Холод, В.В. Яковенко, Ю.А. Пивоваров // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: Материалы V междунар. научн.-практ. конф. – Краснодар, 2011. – С. 378-381.
7. Подгорная, М.Е. Мониторинг остаточных количеств инсектицидов в садах яблони юга России / М.Е. Подгорная, Ю.М. Серова, Ю.М. Петухова // Значение научного наследия академика ВАСХНИЛ и Россельхозакадемии М.С. Дунина в современных работах ученых России: материалы Международная научной конференции. – Москва, 2011. – С. 551-555.