

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОСАНИТАРНО УСТОЙЧИВЫХ МНОГОЛЕТНИХ АГРОЦЕНОЗОВ

Юрченко Е.Г., канд. с.-х. наук, Якуба Г.В., канд. биол. наук,
Подгорная М.Е., канд. биол. наук, Насонов А.И., канд. биол. наук,
Мищенко И.Г., Васильченко А.В., Кащиц Ю.П.

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

Реферат. На основании проведённых биоценологических исследований в садах и виноградниках констатирована дестабилизация их фитосанитарного состояния. Анализ выявленных закономерностей и результаты экспериментальных исследований по оценке биологической эффективности, разработке регламентов применения фунгицидов и инсектицидов, а также новых биотехнологических агроприемов позволил экологически обосновать применение экологизированных и биологизированных технологий, определить методы и основные способы реализации обеспечения фитосанитарной устойчивости биосистем многолетних агроценозов на примере яблони, персика, земляники садовой, винограда.

Ключевые слова: агроценозы, закономерности формирования, признаки фитосанитарной дестабилизации, методы и способы повышения фитосанитарной устойчивости

Summary. Based biocenological study in orchards and vineyards carried out, a destabilization of their phytosanitary condition was stated. The analysis of the identified conformities to the natural laws patterns and the results of experimental study on the assessment of biological efficiency, the development of regulations for the use of fungicides and insecticides, as well as new biotechnological agri-technologies allowed us to environmentally base the use of ecologized and biologized technologies, to determine the methods and the main ways for realizing of ensuring the phytosanitary stability of biosystems of perennial agrocenoses as an example, apple, peach, strawberry, grapes orchards.

Key words: agrocenoses, formation conformity to natural laws, signs of phytosanitary destabilization, methods and ways of increasing in phytosanitary resistance

Введение. Мировой опыт ведения сельского хозяйства показывает, что получение стабильных урожаев высококачественной плодово-ягодной и виноградной продукции невозможно без научно обоснованной защиты растений как одного из мощнейших факторов оптимизации производства, которая должна базироваться на биоценологическом подходе, нацеленном на конструирование агроэкосистем с долговременной фитосанитарной устойчивостью и высокой биоценологической регуляцией. Несмотря на достаточную изученность флоры, фауны и фитосанитарного состояния насаждений садовых культур и винограда юга России в целом и Западного Предкавказья в частности, в литературе по-прежнему отсутствуют системный анализ закономерностей формирования биосистем многолетних агроценозов и конкретные сведения об адаптивно интегрированных системах оптимизации их фитосанитарного состояния. Это обстоятельство послужило причиной постановки наших исследований.

Объекты и методы исследований. Исследования выполнены на основе современного биоценологического подхода. Для проведения исследований использовались: метод организации агроэкологических стационаров; экспериментальные полевые и лаборатор-

ные методы, общепринятые в фитопатологических исследованиях с использованием современной оптики, фототехники, определителей; общепринятые и авторские методы и методики, разработанные или адаптированные специально для экологических исследований в многолетних агроценозах.

Обсуждение результатов. Существует две точки зрения на понимание экологической (фитосанитарной) устойчивости агроценозов. Первая допускает способность агроэкосистем к биоценотической саморегуляции хотя и с оговорками в слабой или в некоторой степени [1-4], вторая говорит о неспособности агроценозов к саморегуляции и устойчивому равновесному состоянию [5-7].

Большинство ученых склоняется к первой точке зрения, так как любой биоценоз, естественный или агробиоценоз (вторичный, антропогенно модифицированный, искусственный биоценоз) представляет собой все-таки не случайные, а закономерные группировки живых организмов, развивающиеся по одним и тем же законам природы [8], а хозяйственная деятельность человека для этих биотических комплексов является лишь дополнительным и мощным фактором естественного отбора [8, 9].

Кроме того, взаимовлияние природных и искусственных ценозов (экосистем и агроэкосистем) обеспечивает биоценологическую целостность природного и сельскохозяйственного ландшафта [10]. К такому взаимодействию относится, например, оптимизация биоценотического потенциала агроценозов (поддержание относительного биоценотического равновесия (динамического равновесия) на уровне, удовлетворяющем фитосанитарным требованиям) природными популяциями энтомофагов [11].

Таким образом, будем исходить из того, что фитосанитарная устойчивость агробиоценоза (агроэкосистемы) – это его свойство, обусловленное действием и взаимодействием двух факторов – биоценотического и антропогенного, направленных на ограничение широкого распространения и интенсивного развития вредных организмов, а также наносимого ими ущерба культурным растениям [12]. Во многих исследованиях отмечалось и отмечается значение этих факторов в ограничении численности популяций вредителей и распространения болезней [13-19].

Изменение средовых условий выращивания – усиление воздействия антропогенного и абиотического факторов в виде интенсификации производства плодов, ягод, винограда и климатических изменений повлекли за собой серьезную перестройку биосистем многолетних агроценозов.

За последние годы в наших исследованиях выявлено несколько закономерностей формирования агроэкосистемных биотических комплексов, которые негативно влияют на фитосанитарное состояние садов и виноградников юга России [20-23]. Это прежде всего расширение круга доминирующих вредных организмов, у которых ежегодно или с небольшой периодичностью наблюдаются вспышки массового размножения или эпифитотийного развития; расширение ареалов вредоносных фитофагов и фитопатогенов, в том числе новых, расширение спектра доминирующих вредных видов, изменение темпов роста адаптациогенеза у вредных организмов.

Выявленные закономерности формирования функциональной структуры биосистем свидетельствуют о крайней степени фитосанитарной дестабилизации садовых и виноградных агроценозов юга России, основными признаками которой являются:

- массовые вспышки фитопатогенов, фитофагов на фоне интенсификации производства плодовой продукции;
- появление резистентных популяций;
- локальное восстановление биоценотической регуляции;
- нарастание неинфекционной патологии деревьев и кустов из-за погодных стрессов и дефицита минерального питания;

– формирование вторичных резерваций многоядных вредителей (хлопковая совка, виды инвайдеры – восковая цикадка, коричнево-мраморный клоп) в агроландшафте (заброшенные участки, неремонтируемые лесополосы);

– изменение соотношения численности между видами и появление новых экономически значимых фитосанитарных объектов, ранее считавшихся малоопасными, – вредоносные виды-инвайдеры.

Важнейшим фактором повышения фитосанитарной устойчивости многолетних агроценозов является разработка и внедрение адаптивно-интегрированной системы защиты растений – неотъемлемой составляющей научно обоснованной системы виноградарства и садоводства.

На протяжении всех лет использования эта технологическая система постоянно корректируется, наполняется новым содержанием с учётом биоэкологических изменений, последних достижений науки и передового опыта. Её основными составляющими являются: блок организационно-хозяйственных мероприятий, блок фитосанитарного мониторинга, агротехнический, селекционно-генетический, химический, микробиологический и биологический методы защиты. С учётом специфики научного коллектива наши исследования направлены на совершенствование фитосанитарного мониторинга, химического и биологического методов защиты.

В рамках совершенствования и реализации программы фитосанитарного мониторинга садовых и виноградных агроценозов проведены и продолжают вестись исследования по решению следующих задач:

– изучение видового состава основных вредителей и их энтомофагов, возбудителей заболеваний;

– определение ареалов и установление порогов вредоносности наиболее значимых фитофагов, болезней растений и оценка их хозяйственного значения;

– разработка унифицированных шкал оценки поражения (повреждения) растений вредными организмам, в том числе новыми;

– формулирование основных принципов организации, построения и планирования работ по защите растений; разработка экономических критериев по оценке эффективности проведения защитных мероприятий;

– постоянное и целенаправленное осуществление сбора информации, характеризующей распространение в биоценозах садов и виноградников вредных организмов, их численность, интенсивность развития;

– на основе всестороннего анализа полученных данных формирование моделей краткосрочного прогноза по развитию ситуации с наиболее опасными болезнями и вредными членистоногими.

Анализ выявленных закономерностей и результаты экспериментальных исследований по оценке биологической эффективности, разработке регламентов применения фунгицидов и инсектицидов, а также новых биотехнологических агроприемов позволил экологически обосновать применение экологизированных и биологизированных технологий, определить методы и основные способы реализации обеспечения фитосанитарной устойчивости биосистем многолетних агроценозов на примере яблони, персика, земляники садовой, винограда.

Методы повышения фитосанитарной устойчивости многолетних агроценозов – организационные, мониторинговые, агротехнические, технологические (применение средств защиты растений).

Основные способы повышения фитосанитарной устойчивости

Специальные мониторинговые обследования насаждений по выявлению растений, пораженных возбудителями трахеомикозных усыханий, с признаками некрозов коры, наличием ксилотрофных грибов.

Дополнительные обследования многолетних насаждений после наступления аномальных погодных условий; при выявлении повреждений стресс-факторами проведение необходимых защитно-профилактических мероприятий.

Агротехнические мероприятия, способствующие снижению количества первичного инокулюма сапротрофов и факультативных сапротрофов в межсезонье и ликвидации субстратов для их развития – замазка спилов ветвей, лечения ран и трещин термического, механического и инфекционного происхождения, удаление отмерших деревьев/кустов и их органов.

Специальные обработки фунгицидами на основе разработанных технологических регламентов против возбудителей заболеваний стволов, штамбов и ветвей, гнилей сердцевины плодов в межсезонье и в вегетацию, направленные на лимитирование субстрата.

Специальные обработки близко прилегающих очагов обитания многоядных вредителей (например, лесополос против восковой цикадки).

Соблюдение регламентов применения фунгицидов и инсектицидов, в том числе недопущение сокращения объемов проведения защитных мероприятий.

Создание адаптивных систем защиты многолетних культур от доминирующих фитопатогенов и фитофагов с обоснованно максимально возможным применением биотехнологий осуществляется на основе комплекса показателей с использованием следующего алгоритма:

- анализ качественного и количественного состава членистоногих и микромицетов в объектах экосистем (включая почву, листовую опад, поверхность растения) с выделением группы доминантов;
- определение границ вариации показателей биологической эффективности с соотношением затрат на пестициды и стоимость продукции;
- определение границ вариации показателей распространения и интенсивности развития болезней и вредителей, при которых обеспечивается эффективное регулирование численности популяции;
- определение оптимальных регламентов применения фунгицидов;
- выделение оптимальных вариантов на основе, в первую очередь, с наибольшей эффективностью в снижении численности плесневых грибов в почве и листовом опаде, в том числе токсикогенных видов;
- выбор оптимальных элементов биотехнологии (препарата, кратности его применения, сроков и нормы внесения);
- определение возможной доли биологизации систем защиты для конкретных условий.

Выводы. На основе выявленных закономерностей функционирования биосистем многолетних агроценозов возможно достаточно надёжное количественное прогнозирование их поведения при изменении условий среды, что, в свою очередь, очень важно для практической защиты растений: повышает её биологическую, экологическую и экономическую эффективность. В процессе трансформации экосистемы для поддержания ее нового состояния требуются специальные затраты, и по мере интенсификации производства возрастает цена экологической (фитосанитарной) устойчивости. Цена устойчивости агроэкосистемы тем больше, чем сильнее отличаются требования сельскохозяйственных куль-

тур от агроэкологических условий ландшафта. Поэтому необходимо изучать механизмы природной устойчивости экосистем с высокой биопродуктивностью для использования их при формировании агроландшафтов и агроэкосистем.

Литература

1. Зубков А.Ф. Концепция саморегуляции биоценологических процессов в агроэкосистеме // Вестник защиты растений. 2007. № 1. С. 3-17.
2. Танский В.И. Фитосанитарная устойчивость агробиоценозов. СПб., 2010. 67 с.
3. Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы ее изучения. М., 1975. 68 с.
4. Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых. Л., 1983. 49 с.
5. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Издательство Московского ун-та, 1990. 191с.
6. Соколов М.С., Монастырский О.А., Пикушова Э.А. Экологизация защиты растений. Пушкино, 1994. 462 с.
7. Фитосанитарная дестабилизация агроэкосистем / В.А. Павлюшин, Н.А. Вилкова, Г.И. Сухорученко, Л.И. Нефедова, С.Р. Фасулати. СПб.: НППЛ «Родные просторы», 2013. 184 с.
8. Миркин Б.М., Ханов Ф.М. Проблема классификации агрофитоценозов // Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии. М., 1970. С. 117-125.
9. Шапиро И.Д. Иммунитет полевых культур к насекомым и клещам. Л., 1985. 321 с.
10. Чернышев В.Б. Экологическая защита растений // Защита и карантин растений. 1994. № 8. С. 46-47.
11. Гиляров М.С. Биосфера, биоценозы и защита растений // Защита растений. 1968. № 7. С. 4-7.
12. Функционирование агробиоценозов и типы отклика на антропогенные воздействия / В.А. Павлюшин, Н.А. Вилкова, Г.И. Сухорученко, Л.И. Нефедова. // Вестник защиты растений. 2016. № 4. С. 5-18.
13. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М., 1966. 496 с.
14. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. М., 1971. 456 с.
15. Шпанев М.А. Биоценологическое обоснование фитосанитарной устойчивости агроэкосистем Юго-востока ЦЧЗ (на примере Каменной степи). СПб.: ВИЗР, 2013. 355 с.
16. Рубцов И.А. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. М., 1948. 411 с.
17. Викторов Г.А. Проблемы динамики численности насекомых на примере вредной черепашки. М., 1967. 271 с.
18. Митрофанов В.И., Секерская Н.П., Трикоз Н.Н. Роль полезной биоты в агрофитоценозах // Агрехимия. 1995. № 4. С. 80-84.
19. Жученко А.А. Эколого-генетические основы высокой продуктивности и экологической устойчивости агроэкосистем и агроландшафтов // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. Пушкино, 1995. С. 5-20.
20. Юрченко Е.Г. Комплекс фитофагов в экосистемах виноградников Западного Предкавказья // Защита и карантин растений, 2011. № 12. С. 38-39.
21. Юрченко, Е.Г. Основные тенденции формирования микопатосистем наземной части ампелоценозов в современных средовых условиях Западного Предкавказья // Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке: Материалы междунауч. конф., посв. 150-летию А.А. Ячевского (02-04 октября 2013 г.). СПб.: ООО «Копи-Р Групп», 2013. С. 310-313.
22. Насонов А.И., Якуба Г.В. Особенности генетического разнообразия *Venturia inaequalis* в садовых насаждениях Краснодарского края и республики Адыгея // Научные труды ФГБНУ СКЗНИИСиВ. Т. 9. Краснодар. ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2016. С. 180-186
23. Якуба Г.В. Структура патогенного комплекса возбудителей микозов наземной части растений яблони в условиях изменения климата // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. Т. 5. Краснодар, ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. С. 151-157.