

Динамика разложения медьсодержащих фунгицидов в плодах и листьях винограда

*И.Н. Калиновский, магистр,
В.А. Симоненкова, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ*

Производство стабильных урожаев возможно лишь при эффективной системе защиты от вредных объектов. Основным методом защиты растений является химический. Среди применяемых химических фунгицидов наиболее значимое место по объёмам использования занимают соединения меди. Интенсивное применение медьсодержащих препаратов объясняется их высокой эффективностью, отсутствием резистентности, низкой стоимостью по сравнению с другими фунгицидами и возможностью использовать в городских условиях [1].

С точки зрения сельскохозяйственной токсикологии препараты меди, в отличие от других современных фунгицидов, обладают высокими гигиеническими требованиями (5,0 мг/кг), однако

на практике получение экологически безопасной продукции не всегда возможно. Это объясняется многолетним химическим прессингом многолетних насаждений в результате ежегодных обработок медьсодержащими фунгицидами, что приводит к кумуляции в почве агроценозов и дальнейшей транслокации в произрастающие растения. Из-за стабильности во внешней среде соединения меди участвуют в круговороте веществ в природе и мигрируют по экологических путям.

В настоящее время защита винограда, особенно в условиях урбосистем, от грибных болезней базируется на применении традиционных медьсодержащих препаратов: медный купорос, РП (960 г/кг), Абига-Пик, ВС (400 г/л), ХОМ, СП (900 г/кг), которые согласно Списку пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации, используются четырёхкратно за вегетационный период [2].

При разработке систем мероприятий, обеспечивающих рациональную технологию защиты от вредных объектов, принципиальное значение имеют данные об особенностях детоксикации фунгицидов в конкретных климатических условиях.

Материалы и методы. Предметом исследований выступила коллекция винограда учебно-опытного дендрария Оренбургского ГАУ. Обработке подвергали гибридную форму винограда амурского (*Vitis amurensis*) и винограда винного (*Vitis vinifera*). Полученный гибрид – неукрывной, морозостойкий.

Объектами исследования явились медьсодержащие фунгициды. Изучение динамики разложения препаратов меди проводили согласно схеме (табл. 1).

1. Схема мелкоделяночного опыта по изучению динамики разложения фунгицидов на основе меди в виноградных образцах

Препарат, препаративная форма, содержание д.в.	Норма расхода препарата, г/10 л воды
Опыт 1	
Абига-Пик, ВС (хлорокись меди, 400 г/л)	25
	50
	75
Опыт 2	
Медный купорос, РП (CuSO ₄ × 5H ₂ O, 960 г/кг)	50
	100 г
	150
Опыт 3	
ХОМ, СП (хлорокиси меди, 400 г/л)	20
	40
	60
Контроль	Без обработки

Пробы отбирали согласно Унифицированным правилам отбора проб сельскохозяйственной продукции, пищевых продуктов и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов [3].

Для изучения динамики распада препаратов обработки плодов и листья винограда отбирали в день обработки (через 3 час.), на 5-, 10-, 15-, 30-е сут. после обработки, что приходилось на период съёма урожая. Для обработки винограда в условиях учебно-опытного дендрария были использованы неорганические медьсодержащие препараты: медный купорос, РП (960 г/кг), Абига-Пик, ВС (400 г/л), ХОМ, СП (900 г/кг) с тремя видами нормы расхода – в 2 раза ниже нормы расхода, по инструкции и в 1,5 раза выше – против возбудителей болезней оидиума и мильдью.

Анализ проводился в межкафедральной вузовской лаборатории методом атомно-абсорбционной спектроскопии на атомно-абсорбционном спектрофотометре.

Результаты и обсуждение. Как видно по таблице 2, рисункам 1 и 2, накопление меди происходило неравномерно. Несмотря на большее количество меди в препаратах медный купорос, РП (960 г/кг), ХОМ, СП (900 г/кг) и меньшую норму расхода – соответственно медный купорос, РП (960 г/кг) – 25 г/10 л воды, 50 г/10 л воды, 75 г/10 л воды; ХОМ, СП (900 г/кг) – 20 г/10 л воды, 40 г/10 л воды, 60 г/10 л воды, накопление меди при использовании препарата Абига-Пик, ВС (400 г/л) с нормой расхода – 50 г/10 л воды, 100 г/10 л воды, 150 г/10 л воды было выше.

Это связано с малой растворимостью данного препарата в воде и образованием плёнки на поверхности обрабатываемых частей винограда, что способствует проникновению меди в ткани. Предыдущие препараты, наоборот, легче наносились на зелёные части винограда, но и были более подвержены выдуванию, смыву от дождя и другим абиотическим воздействиям.

Выведение меди было также неравномерно при применении препаратов медный купорос, РП (960 г/кг), ХОМ, СП (900 г/кг), Абига-Пик,

2. Накопление меди в листьях винограда при применении медьсодержащих фунгицидов

Листья винограда		Дата исследования / мг/кг				
препарат	норма расхода, г/10 л воды	9.08.13	13.08.13	19.08.13	24.08.13	9.09.13
медный купорос, РП (960 г/кг)	25	4,21	4,01	3,78	3,51	3,07
	50	4,33	4,08	3,82	3,54	3,17
	75	4,57	4,02	3,89	3,67	3,34
Абига-Пик, ВС (400 г/л)	50	5,14	5,10	4,96	4,88	4,76
	100	5,32	5,12	4,99	4,93	4,81
	150	6,01	5,89	5,82	5,73	5,60
ХОМ, СП (900 г/кг)	20	4,18	3,99	3,81	3,49	3,00
	40	4,31	4,06	3,79	3,47	3,02
	60	4,33	4,01	3,82	3,52	3,12
Контроль 1		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Контроль 2		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Вода поливочная		0,460				
Почва произрастания		0,138				

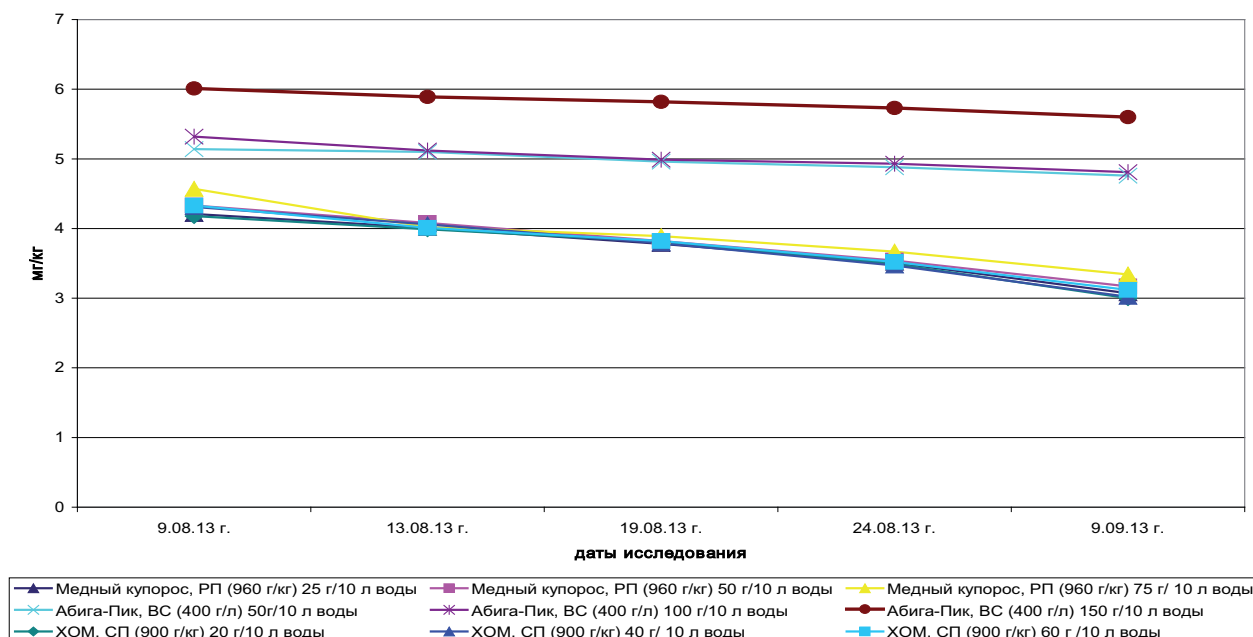


Рис. 1 – Накопление меди в листьях винограда при применении медьсодержащих фунгицидов

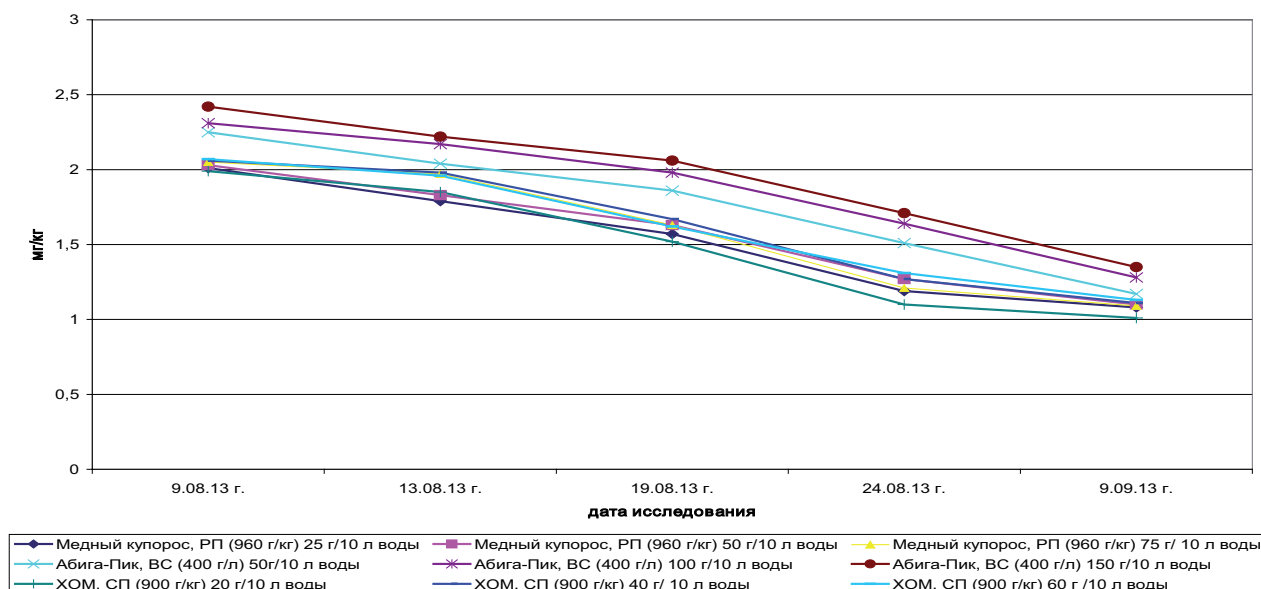


Рис. 2 – Накопление меди в гроздьях винограда при применении медьсодержащих фунгицидов

ВС (400 г/л). Наихудшее выведение наблюдалось у препарата Абига-Пик, ВС (400 г/л).

Через месяц в растительных образцах с применением препарата Абига-Пик, ВС в листьях было обнаружено некоторое количество меди, что превышало ПДК по меди для растительных тканей (3 мг/кг). Так, при норме расхода 50 г/10 л воды – остаточное количество меди в листьях составило 4,76 мг/кг, 100 г/10 л воды – 4,81 мг/кг, 150 г/10 л воды – 5,60 мг/кг.

Наименьшее остаточное количество меди в листьях наблюдалось при применении препарата медный купорос, РП (960г/кг) при норме расхода 50 г/л – 3,17 мг/кг, 25 г/л – 3,07 мг/кг, 75 г/л – 3,34 мг/кг.

Через месяц в растительных образцах с применением Абига-Пик, ВС в гроздьях было обнаружено наибольшее количество меди. Так, при норме расхода 100 г/10л воды – остаточное количество меди в гроздьях составило 1,28 мг/кг, 50 г/10 л воды – 1,17 мг/кг, 150 г/10 л воды – 1,35 мг/кг.

Наименьшее количество меди в гроздьях наблюдалось при применении препарата медный купорос, РП (960 г/кг) при норме расхода 50 г/л – 1,10 мг/кг, 25 г/л – 1,08 мг/кг, 75 г/л – 1,09 мг/кг.

Таким образом, наиболее экологично применение медного купороса для борьбы с болезнями винограда.

При применении медьсодержащие пестициды попадают в почву, откуда переходят в растения,

используемые людьми как пищевые продукты и корма для животных. При использовании медьсодержащих пестицидов загрязняются также и плоды. Медьсодержащие соединения в почве и водоёмах действуют бактерицидно на микроорганизмы, что может привести к нарушению минерализации органических веществ. Медь и её соединения являются микроэлементами, содержатся в наибольшем количестве в печени, меньше её в головном мозге животных. Соединения меди входят в состав тканевых дыхательных ферментов – оксидаз, которые участвуют в синтезе меланина – пигмента, обуславливающего цвет шерсти; необходимы для синтеза гемоглобина; благоприятно влияют на рост животных; положительно воздействуют на размножение животных; активизируют гормоны передней доли гипофиза и другие ферменты организма. Поэтому недостаток меди в кормах обуславливает ряд различных заболеваний у животных. Наибольшая потребность в соединениях меди – в период внутриутробного развития плода, а также у молодых, растущих животных.

Выводы. Таким образом, содержание соединений меди в почве и регламентированное применение медьсодержащих фунгицидов не оказывало влияния на основные агробиологические и биохимические показатели винограда (количество плодоносных побегов, урожайность, сахар, кислотность, продолжительность продукционного периода и др.). Из всех фунгицидов, применяемых на виноградниках против грибных болезней, медьсодержащие препараты эколого-токсикологически менее опасны: при концентрации подвижно-активной меди в почвенном растворе до 4 ПДК и регламентированном числе обработок её остатки в винограде составляли 0,7 МДУ.

Литература

1. Карачаев Н.А. Экологическое обоснование приёмов возделывания винограда при применении новых фунгицидов, регуляторов роста растений, микроудобрений в условиях Республики Дагестан: дисс. ... канд. биол. наук. Махачкала, 2010. 143 с.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации и дополнения к нему. URL: http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/22679.133.htm (дата обращения 02.03.2014).
3. Унифицированные правила отбора сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов. 21 августа 1979 г. № 2051 – 79. М., 1980. 113 с.