



УДК 634.8:632.95

## РЕГУЛЯЦИЯ ДИНАМИКИ КОМПЛЕКСА ПОПУЛЯЦИЙ ВРЕДНЫХ ВИДОВ И СОЗДАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ С ЭФФЕКТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ПОПУЛЯЦИОННЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ, ПРИБЛИЖАЮЩИХСЯ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ПРИРОДНЫМ ЭКОСИСТЕМАМ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

© 2010. Астарханов И.Р., Балаханов А.К., Андреева Н.Г.

Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия

**Аннотация:** Рекомендован метод защиты винограда, природоохранная задача которой состоит в минимизации негативного эффекта ксенобиотиков на нецелевые организмы и элементы агроландшафта.

**Annotation:** The method of protection the grape which nature protection problem consists in minimization of negative effect of xenobiotics on no-purpose organisms and agrolandscape elements is recommended.

**Ключевые слова:** популяция, экосистема, энтомофаг, фитофаг.

**Keywords:** population, ecosystem, entomophagous, phytophagous.

Антропогенные загрязнения вод различны по объемам и степени вредности для человека и экосистемам. Особую опасность представляют ядохимикаты, в изобилии применяемые в сельском хозяйстве для защиты растений. Распыленные на больших площадях, эти вещества попадают на почву, смываются дождевыми водами и проникают в подземные водоносные горизонты, в реки и озера, нанося большой вред состоянию экосистем и здоровью людей [3].

При применении пестицидов ослабевают или разрушаются естественные механизмы регуляции численности фитофагов в агроэкосистемах. Как правило, проявляется *эффект бумеранга*: чем больше применяется пестицидов, тем выше численность фитофагов, так как энтомофаги более чувствительны к пестицидам. Стратегия защиты растений в настоящее время направлена на сохранение, а затем и повышение численности и активности энтомофагов. Природные энтомофаги действуют практически против всех фитофагов, защищая в той или иной степени все сельскохозяйственные культуры от вредных организмов.

При применении пестицидов возможными негативными побочными воздействиями их на биосферу являются:

- отравление и нарушение здоровья человека, возможные отдаленные негативные последствия;
- попадание остаточных количеств в организм и продукты животного происхождения, генетические последствия, заболевание и гибель животных;
- возникновение заболеваний, нарушающих структуру и физиологические функции растений;
- наличие остаточных количеств в почве, воде, воздухе; нарушение процессов самоочищения и качества среды;
- развитие резистентности к пестицидам вредных организмов;
- гибель энтомофагов, антагонистов (до 70%), нарушение экологического равновесия в пользу вредных организмов, снижение эффективности защитных мероприятий;
- накопление остатков пестицидов в составных элементах экосистемы, миграция пестицидов по трофическим цепям внутри системы и между ними, нарушение функционирования и подвижного равновесия систем, вплоть до гибели [2].

Природоохранная задача интегрированной системы защиты состоит в минимизации его негативного эффекта и последствий на человека, нецелевые организмы и элементы агроландшафта.

Биологический метод, на который акцентируются наши исследования, является необходимым компонентом интегрированной защиты растений, конечная цель которой, – переход от борьбы с комплексом вредных видов к регуляции динамики их популяций и создание на этой



основе стабильно продуктивных агроэкосистем с эффективным управлением популяционными отношениями, приближающихся по устойчивости к природным экосистемам.

Для этого нами изучались эффективные нормы выпуска акарифага метасейулуса западного (*Metaseiulus occidentalis* N.) против паутинного клеща (*Schizotetranychus pruni* Oudemans), продолжительность развития их и число генераций. Установлено, что в зависимости от температурного режима откладку яиц акарифаг начинает на листья виноградной лозы в теплую раннюю весну – первой декаде мая, а в дождливую и холодную весну – в третью декаду. Откладка яиц вредитель начинает на неделю позже акарифага. При температуре воздуха 15-17°C и сумме эффективных температур 80-90°C развитие первой генерации хищника проходит в течение 10-12 дней. Первое поколение паутинного клеща развивается дольше, в течение 2-3 недель при среднесуточной температуре -15 – -20°C и сумме эффективных температур – 180-200°C. С повышением температуры сроки развития генераций сокращаются до 7-10 суток, соответственно. Наиболее интенсивное развитие акарифаг получает в конце июля, начале августа. Средняя продолжительность развития составляет 5-6 суток. Массовое размножение паутинного клеща совпадает со второй и третьей декадой июля и началом августа, когда температура повышается до 30°C и относительная влажность колеблется от 50 до 70%. Осенью, когда температура снижается до 20°C, продолжительность развития поколений как акарифага, так и вредителя увеличивается и составляет 10-16 суток. Таким образом, продолжительность жизни и число генераций, как паутинного клеща (*Schizotetranychus pruni* Oudemans), так и акарифага метасейулуса западного (*Metaseiulus occidentalis* N.) находятся в прямой зависимости, как от температуры, так и от относительной влажности воздуха. В течение сезона на виноградниках Республики Дагестан установлено 10-15 генераций метасейулуса западного (*Metaseiulus occidentalis* N.), период развития которых составляет 7-10 суток, в то время, как паутинный клещ (*Schizotetranychus pruni* Oudemans) дает 7-10 поколений развивающихся за 10-14 дней [1]. Более высокая скорость размножения акарифага дает возможность контролировать численность паутинного клеща на протяжении всего вегетационного периода, сдерживая его на уровне ниже порогового. Дальнейшие результаты исследований по определению оптимальных норм выпуска акарифага метасейулуса западного (*Metaseiulus occidentalis* N.) против паутинного клеща (*Schizotetranychus pruni* Oudemans) представлены в табл. 1.

При выпуске акарифага при норме 100 особей на куст численность вредителя снижается постепенно и при плотности популяции акарифага от 0,4 до 0,5 эффективность его против паутинного клеща достигает 87,5 % и хищный клещ расселяется на расстояние 20 метров во все стороны с места расселения.

Таблица 1

**Эффективность метасейулуса западного (*Metaseiulus occidentalis* N.) против паутинного клеща (*Schizotetranychus pruni* Oudemans) на виноградниках в зависимости от нормы выпуска (2007 г.)**

Вариант	Норма выпуска акарифага (особь/куст) 01.06.	Исходная численность (экз/лист) 01.06	Численность клещей по дням учета, экз/лист паутинный клещ/акарифаг, %					Эффективность акарифага, %
			15.06	30.06	15.07	30.07	15.08	
1	контроль	17,5	28,0	35,0	30,0	25,0	20,0	
2	100	16,0	6,0/0,5	4,0/0,4	3,0/0,6	2,5/0,5	2,0/0,4	87,5
3	500	16,5	3,5/0,7	1,5/0,5	1,2/0,4	0,8/0,4	0,5/0,3	97,0
4	1000	16,0	4,5/0,9	1,2/0,9	0,3/0,3	0,4/0,2	0,2/0,1	98,8
5	2000	15,5	4,0/1,2	0,9/0,4	0,8/0,5	0,3/0,1	0,3/0,2	98,1
6	3000	18,0	2,5/1,5	0,8/0,5	0,3/0,2	0,3/0,4	0,3/0,2	98,3
НСР			1,99					



Применение акарифага в норме 500 особей на куст (20000 особей на га) численность его достигает в среднем 0,5 особей на лист, эффективность против паутиного клеща достигает 97,0 % и метасейулус расселяется на 25 метров во все стороны с места расселения. Увеличение норм выпуска резко сдерживает плотность популяции паутиного клеща, численность хищника в агроценозе довольно высокая, акарифаг расселяется по всему винограднику, его эффективность возрастает до 98,8%. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что испытанные нормы выпуска хищника не оказывают существенного влияния на его эффективность. При норме выпуска 100-500 особей на куст плотность популяции паутиного клеща снижается постепенно, а при 1000 и 3000 особей она резко падает и на незначительном уровне поддерживается до конца вегетации. Поэтому рекомендуется при повышении порога вредоносности вредителя расселять метасейулус по 1000 особей на куст, что составляет 40000 особей на гектар, а при численности ниже пороговой – 50-100 особей на куст (2000-4000 на гектар).

Для целесообразности применения химических обработок и акарифага мы проводили сравнительную оценку эффективности метасейулуса и химических обработок против паутиного клеща.

Препарат демитан, ск (200 г/л) с нормой расхода 0,3 кг/га резко снижает численность вредителя от 22 экз/лист до 0,02 особей на лист и сдерживает ее численность на незначительном уровне в течение 20-25 дней, до истечения срока токсичности препарата. После истечения токсичности популяция клеща снова возрастает и достигает до 13,0 особей на 1 лист. Возникает необходимость повторной обработки виноградника. Омайт, сп (300 г/кг) также обладает акарицидными свойствами и при обработке им численность клеща снижается до 0,1 особей на лист. После истечения срока токсичности препарата численность популяции клеща вновь возрастает и достигает до 15-20 особей на 1 лист, что опять влечет за собой повторную обработку. При применении метасейулуса при норме 100 особей на куст (4000 на гектар), численность вредителя медленно снижается. На 10 десятый день после выпуска акарифага она сокращается почти вдвое и составляет 8-10 особей. По мере дальнейшего расселения и накопления акарифаг активно контролирует численность популяции паутиного клеща на уровне, не превышающем порог вредоносности. В контроле численность паутиного клеща возрастает весь вегетационный период и достигает в конце июля 30-35 особей на лист. Обработка химическими препаратами позволяет получить прибавку урожая в пределах 38,3-41,6%, при сахаристости – 17,0-17,5%, а при использовании акарифага – 50,0%, сахаристость достигает 18,5% (табл. 2).

Таблица 2

**Сравнительная оценка эффективности метасейулуса западного (*Metaseiulus occidentalis* N.) и химических препаратов против паутиного клеща (*Schizotetranychus pruni* Oudemans)**

№ п/п	Вариант	Норма расхода, кг/га	Численность паутиного клеща по дням учета, экз/лист, биологическая эффективность препарата, %						Продуктивность, ц/га	Прибавка урожая, %	Сахаристость, %
			выпуск хищника	20.06	1.07	10.07	20.07	30.07	10.08		
1	Контроль (безобработок)		17,0	20,0	30,0	35,0	30,0	25,0	60,0		16,0
2	Демитан, СК (200г/л)	0,3	22,0	0,02/99,9	0,05/99,8	2,5/88,6	13,0/40,9	20,0/9,1	85,0	41,6	17,5
3	Омайт, СП (300 г/кг)	1,5	20,0	0,1/99,5	0,3/98,5	3,0/85,0	15,0/25,0	20,0/0,0	83,0	38,3	17,0
4	Акарифаг	4000 особей	18,0	8,0/55,6	4,0/77,8	2,5/86,1	2,0/88,9	0,5/97,2	90,0	50,0	18,5
НСР			4,36								



Таким образом, химические препараты с высокой эффективностью позволяют снизить популяцию вредителя только на время токсичного его действия, что влечет за собой повторные обработки, которые приводят к нарушению структуры биоценозов, появлению более агрессивных форм вредных организмов и уничтожению полезных видов и разнообразных нецелевых организмов. Кроме того, происходит накопление в винограде остаточные количества вредных веществ, опасных для здоровья человека, накопление остатков в природной среде, включающий в круговорот веществ в природе. Применение метасейюлюса позволяет контролировать вредоносность клеща весь вегетационный период, сокращая таким путем зимующий запас, чего невозможно при химобработке и позволяет получить экологически чистую продукцию, сохранить полезных организмов, структуру биоценозов и чистоту окружающей среды. Применение биологических методов приводит к созданию стабильно продуктивных агроэкосистем с эффективным управлением популяционными отношениями, приближающихся по устойчивости к прихотливым экосистемам.

Далее нами проводились исследования по возможности сочетания химических и биологических методов защиты растений.

Для этого изучали динамику численности вредителя на вариантах: 1) химобработка; 2) акарифаг; 3) химобработка+акарифаг.

В первом варианте демитан эффективен против паутинного клеща в течение 30-45 дней и его биологическая эффективность составляет 50,0-98,4%, но после срока действия препарата, численность вредителя вновь возрастает, и возникает необходимость повторной обработки.

Во втором варианте метасейюлюс при норме выпуска 4000 особей на гектар сдерживает численность на низком уровне, и его эффективность составляет 80-98,3%.

Совместное использование демитана в норме 0,3 кг/га и последующего выпуска метасейюлюса из расчета 2000 особей на гектар обеспечивает подавление паутинного клеща на 99,8%. Это объясняется тем, что выпущенный после обработки акарифаг, интенсивно питается оставшими в живых особями вредителя, особенно устойчивых к препарату, способных в дальнейшем дать вспышку популяции. Продуктивность винограда в варианте применения акарифага значительно выше контрольного варианта и варианта с химобработкой. Продуктивность составляет – 70,0 ц/га, при 50,0 ц/га в контроле и 65,0 ц/га с участка, обработанном демитаном. При этом сахаристость составляла 22,0%, что на 3,0% выше контроля. Совместное применение демитана и акарифага дает возможность получить урожай на 25,0 центнеров выше, чем в контроле и на 10,0 центнеров больше, чем в варианте с химобработкой (табл. 3). При этом сахаристость составляет 22,2%, что на 3,2% выше, чем в контроле, а кислотность на 0,6 г/л ниже.

Таблица 3

**Сравнительная оценка эффективности метасейюлюса западного (*Metaseiulus occidentalis* N.) на виноградниках на фоне и в отсутствии химических обработок против паутинного клеща (*Schizotetranychus pruni* Oudemans)**

№ п/п	Препарат, дата обработки	Норма расхода, кг, л/га	Исходная численность вредителя, экз/лист	Численность паутинного клеща, экз/лист, биологическая эффективность препарата, %							Продуктивность, ц/га	Сахаристость, %	Кислотность, г/л
				25.06	05.07	15.07	25.07	05.08	15.08	30.08			
1	Контроль (без обработки)	-	18,0	40,0	55,0	60,0	80,0	75,0	60,0	35,0	50,0	18,0	9,6
2	Демитан, 15.06	0,3	16,0	0,25/98,4	1,9/88,1	4,0/75,0	8,0/50,0	0,4/97,5	0,7/95,6	3,0/81,2	65,0	19,0	9,5
3	Метасейюлюс, 15.06	4000 особей	15,0	3,0/80,0	0,5/96,6	0,25/98,3	0,30/98,0	0,35/97,6	0,3/98,0	0,25/98,3	70,0	22,0	9,1



4	Демитан, 15.06 Выпуск мета- сей улюса 20.06	0,3 + 2000 осо- бей	14,5	0,2/ 98,6	0,02/ 99,8	0,04/ 99,7	0,03/ 99,7	0,06/ 99,5	0,03/ 99,8	0,04/ 99,7	75,0	22,2	9,0
НСР		6,66											

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что при химических обработках после срока действия препарата, численность вредителя вновь возрастает и выпущенный после обработки акарифаг, интенсивно питается оставшими в живых особями вредителя, особенно устойчивых к препарату, способных в дальнейшем дать вспышку популяции. Таким образом, мы уменьшаем количество химических обработок, которых приводит к накоплению в винограде остаточных количеств вредных веществ, опасных для здоровья человека и нарушению структуры биоценозов.

### Литература

1. Абдулагатова Д.А. Эколого-фаунистическая характеристика насекомых и клещей вредителей виноградной лозы Республики Дагестан. Автореф. канд. биол. наук. – Махачкала, 2009.
2. Розанов С.И. Общая экология. – СПб, 2005. – 288 с.
3. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений // Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 565 с.

### Bibliography

1. Abdulagatova D.A. The ecological and faunistic characteristics of insects and pincers pests of Dagestan grapevine. Author's abstract of the Candidate of Biological Sciences. – Makhachkala, 2009.
2. Rosanov S.I. General Ecology. – St.-Petersburg, 2005. – 288 p.
3. Chulkina V.A. Ecological bases of the integrating protection of plants // Toropova E.Y., Stetsov G.Y. – Moscow: Kolos, 2007. – 565 p.