

2. Dryganov, V.N. Kormoproizvodstvo v Primorskom krae (Forage Production in Primorsky Region), Vladivostok, Dal'nevost. kn. izd-vo, 1972, 280 p.
3. Metodika polevykh opytov s kormovymi kul'turami (Methods for Field Experiment with Fodder Crops), red. kollegiya: A.S. Mitrofanov, Yu.K. Novoselov, G.D. Khar'kov, VNI kormov, M., 1971, 160 p.
4. Mokhan', O. V. Otsenka kormovykh dostoinstv sortoobraztsov viki yarovoi iz raznykh ekologo-geograficheskikh grupp (Evaluation of Forage Quality of Vicia Sativa of Different Ecological-Geographic Groups), Sostoyanie i perspektivy sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva Primorskogo kraya: mater. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh (Ussuriisk, 20–21 okt. 2003 g.), Ussuriisk, PGSKhA, 2003, PP.107–110.
5. Telichko, O.N., Emel'yanov, A.N. Ekologicheskaya otsenka travsmesei odnoletnikh trav v usloviyakh Primorskogo kraya (Environmental Evaluation of Grass Mixtures of Annual Grasses in the Conditions of Primorsky Region), *Kormoproizvodstvo*, 2013, No 8, PP. 21-22.

УДК 632.467.2:632.937.1

ГРНТИ 68.37.31

**Яркулов Ф.Я., д-р с.-х. наук,**

Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,  
пос. Тимирязевский, Уссурийский городской округ, Приморский край, Россия,  
E-mail: fe.smc\_rf@mail.ru

### **РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА КАК РЕГУЛИРУЮЩЕГО ФАКТОРА ЧИСЛЕННОСТИ СОСУЩИХ И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ В АГРОБИОЦЕНОЗАХ ПРИМОРЬЯ**

*Основным условием производства экологически чистой растениеводческой продукции является правильное использование средств защиты растений против комплекса вредителей, болезней, а также создание в агроэкосистемах благоприятной биоценотической обстановки с учетом роли полезных насекомых в колониях вредителей растений. Применению биологических средств защиты растений против листогрызущих вредителей и болезней на юге Дальнего Востока уделялось огромное внимание. В практической работе по защите растений начали использовать природные популяции местных энтомофагов и энтомопатогенов. В результате комплексного изучения биологических особенностей полезных энтомофагов (паразитов и хищников) были получены данные, что во многих хозяйствах края полезные насекомые самостоятельно регулируют нарастающую вредоносность фитофагов на сельскохозяйственных культурах. Химические методы защиты в агробиоценозах следует применять с большой осторожностью, учитывая численность полезных энтомофагов, так как для восстановления равновесия между полезными насекомыми и их жертвами в агроэкосистемах требуется довольно большого количества дней (до 45-55). В полевых и лабораторных условиях были определены три основные группы паразитических и хищных насекомых по прожорливости: первая группа – имаго и личинки тлевой коровки, златоглазки, личинки сирфид, отдельные виды жуужелиц; вторая группа – галлицы, злаковые мухи хлоропидай, форидай, представители клопов, пауков, жуужелицы; третья группа – все виды паразитов тли (афидииды). В статье приведены данные об использовании паразитических и хищных насекомых в защите растений против комплекса вредителей растений, а также применении биопрепаратов в борьбе с болезнями растений.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ФИТОФАГИ РАСТЕНИЙ, БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ.

**UDC 632.467.2:632.937.1****Yarkulov F.Ya., Dr Agr. Sci.,**

Primorskiy Research Institute of Agriculture,

Timiryazevsky Village, Ussuriysk, Russia,

E-mail: fe.smc\_rf@mail.ru

**ROLE OF BIOLOGICAL METHOD AS A CONTROL FACTOR OVER THE NUMBER OF SUCKING INSECTS AND LEAF BEETLES IN THE AGROBIOCENOSIS OF PRIMORYE**

*One of the conditions for production of organic produce is the appropriate use of means of plants protection against the complex of pests, diseases and also creation of favorable biocoenotic environments in agroecosystems taking into account the role of useful insects in the colonies of plant pests. Great attention was paid to the application of biological means of plant protection against leaf beetles and diseases in the South of the Far East. The farmers began to use natural populations of local of entomophages and entomopathogenes in practical work for plant protection. As the result of complex studies of biologic features of useful entomophages (parasites and predators) it was found that in many farms of the Territory useful insects themselves control the increasing injuriousness of phytophages in crops. Chemical protection methods in agrobiocenosis should be used with much care taking into account number of useful entomophages so as restoration of equilibrium between useful insects and their victims in agroecosystems needs many days (up to 45-55). Under field and laboratory conditions we identified three main groups of parasitic and predatory insects according to their gluttony: 1) imago and maggot of aphid ladybird, lacewing, some species of ground beetles; 2) gallfly, corn-flies (Chloropidae, Phoridae), representatives of true bugs (Hemiptera), spiders, ground beetles; 3) all species of plant-lice parasites (aphid parasites). The article presents information about the use of parasitic and predatory insects in plant protection against the complex of plant pests and also about the application of biopreparations intended to control plant diseases.*

**KEY WORDS: PLANT PHYTOPHAGES, BIOLOGIC PROTECTION METHOD**

Основными факторами производства растениеводческой продукции являются правильное использование средств защиты растений против комплекса вредителей, болезней и сорняков, а также создание в агроэкосистемах благоприятной биоценотической обстановки с учетом роли полезных насекомых в колониях вредителей растений.

Следует отметить, что вредоносность фитофагов – сложное биологическое явление, определяемое сильным воздействием тест-насекомых и ответными реакциями кормовых растений. Появление на полях вредных организмов и наличие поврежденных растений не всегда считаются реальной угрозой для урожая.

На местах следует различать теоретический и фактический вред фитофагов. К теоретическому вреду относятся все случаи повреждения растений вредными насекомыми или развитие болезней растений. К

фактическому – случаи вредоносности фитофагов, в результате деятельности которых снижается урожайность сельскохозяйственных культур. Однако часто много сил и средств затрачивается на борьбу с вредителями, причиняющими только теоретический вред [Танский, 1975, 1988].

Для обеспечения фитосанитарного равновесия в агроэкосистемах, которое следует поставить на первое место в стратегии проведения защитных мероприятий, направленных на повышение устойчивости сельскохозяйственных культур к воздействиям вредных биотических факторов, необходимо разработать принципиально новые концептуальные положения, провести теоретические и технологические исследования. Выявление в общих чертах тенденций изменения фитосанитарной обстановки в лучшую сторону и организация принципиально новых экологически безопасных

средств защиты растений требуют особого внимания.

В 1977–1995 гг. на юге Дальнего Востока применению биологических средств защиты растений против листогрызущих вредителей и болезней сельскохозяйственных культур уделяли особое внимание. Биологические препараты в первую очередь применяли против вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, продукция которых в основном употребляется в свежем виде.

Одностороннее использование химических средств борьбы против вредителей и сорняков растений не отвечает современным требованиям. Именно поэтому особое внимание необходимо уделять профилактическим, агротехническим мероприятиям, а также использованию естественных факторов регуляции численности вредителей паразитическими и хищными насекомыми, энтомопатогенами и др.

Природные популяции местных энтомофагов и энтомопатогенов начали использоваться в практической защите растений в период развития сельскохозяйственной энтомологии.

Действие полезных энтомофагов и энтомопатогенов стало рассматриваться как биоценотический процесс, интенсивность которого зависит от ряда факторов, в том числе от демографического состояния популяции вредителя, энтомофагов, энтомопатогенов и от сортовых фенологических особенностей культур.

В разработку системы защиты растений входят определение биоценотического развития энтомофагов, энтомопатогенов и планомерное проведение интегрированной системы защиты растений. Необходимо выяснить важнейшие факторы, определяющие жизнедеятельность природных популяций полезных энтомофагов, определить растительный состав – среду обитания полезных энтомофагов – в агроэкосистемах.

Для внедрения биологического метода защиты и экологизации интегрированных систем защиты целесообразно решить комплексную проблему по охране окружающей среды и изучению биологической особенности природных популяций паразитических и

хищных насекомых [Викторов, 1976; Ижевский, 1998; Тряпицын, Шапиро, Щепетильникова, 1982; Мурашевская, 1995].

В результате комплексного изучения биологической особенности полезных энтомофагов (паразитов и хищников) пришли к выводу, что во многих хозяйствах края полезные насекомые самостоятельно регулируют нарастающую вредоносность фитофагов в сельскохозяйственных культурах.

Например, при численности сосущих вредителей на зерновых культурах 3,8–4,2 тыс. особей, листогрызущих насекомых 14–22 экз. на 1 м<sup>2</sup>, паразитированных фитофагов 16–24% на 1 м<sup>2</sup> хищные насекомые в количестве 23–36 экз. на 1 м<sup>2</sup> за 8–10 дней эффективно регулируют плотность вредителя.

В агробиоценозах надо осторожно подходить к химическим обработкам против вредителей растений, обязательно учитывать высокую численность полезных энтомофагов. В случае ошибки специалистов, принятия необдуманных решений результат получается отрицательным: для восстановления равновесия между полезными насекомыми и их жертвами в агроэкосистемах требуется довольно большое количество дней – 45–55 [Яркулов, 2006].

Примером могут служить такие реальные данные.

В начале июля 1975 г. все посевы зерновых в Яковлевском районе на площади более 11 тыс. га были заражены злаковыми тлями. Была зафиксирована 100 % заселенность вредителями, в среднем насчитывалось от 300 до 700 особей на один колос. В зерновом биоценозе в основном преобладали крылатые расселительницы, вредоносность которых оценивалась равномерно по пятибалльной системе.

В колхозах и совхозах провели тщательное обследование зерновых биоценозов: отмечали высокую степень вредоносности злаковых тлей. Обсуждался вопрос химической обработки против вредителя.

До начала уборки зерновых злаков оставалось 22–25 дней. В случае обработки против злаковых тлей химическим пестицидом урожайность зерновых злаковых не увеличилась бы, а ущерб от применения химических препаратов, нанесенный природе,

был бы велик: природные популяции паразитических и хищных насекомых и других полезных животных, микроорганизмов не восполнился бы как минимум до конца года.

Тогда обратили внимание на довольно высокую численность паразитических и хищных насекомых в колониях злаковых тлей. Было принято решение не применять химические препараты против вредителя. За 8–10 дней от высокой прожорливости полезных насекомых вредоносность злаковых тлей быстрыми темпами стала сокращаться и дошла до минимума. За 10 дней плотность вредителя сократилась на 88–96 %.

На этой площади нам удалось сохранить богатейшую фауну: полезных насекомых, птиц и другие полезные организмы – и предотвратить отравление окружающей среды ядохимикатами. Кроме того, каждое хозяйство сэкономило десятки тысяч рублей.

В июле–августе температура воздуха устанавливается в пределах +26...28 °С, относительная влажность составляет 80–88 %. В такой период применение биологических препаратов оправдывается: можно добиться высоких результатов против листогрызущих вредителей капусты и картофеля. По этой причине использование химических препаратов на этих культурах можно полностью исключить.

В 1978–1993 гг. в край поступали самые лучшие отечественные биопрепараты против всех видов листогрызущих вредителей (совка, моль, белянка, плодовая жорка, картофельная коровка, рисовая пядица и др.): битоксибациллин, дендробациллин, боверин, энтобактерин. Против возбудителей болезней растений перед посевом и посадкой семенных материалов и клубней картофеля в качестве протравителя использовались централизованно поставляющиеся в край бактериальные и грибные препараты: фитобактериомицин, фитолавин-100 и -200, трихотецин.

Кроме этих препаратов, в производственных биологических лабораториях производились биологические препараты, штаммы которых были получены в научно-исследовательских институтах: ризоплан (планриз), агат-25к,

бактофит, трихотецин, разновидности триходермина и биостимулятор азотобактер. Вышеназванные биопрепараты являются надежными протравителями семян злаковых, овощебахчевых, зеленых, зонтичных культур, сои и клубней картофеля перед посевом, защищают корневую часть саженцев плодово-ягодных культур и лесных насаждений.

Биопрепараты планриз, агат-25к, триходермин, трихотецин, бактофит обладают широким спектром действия против корневых, прикорневых гнилей, мучнистой росы, гельминтоспориоза, твердой и пыльной головней зерновых культур, перикоуляриоза риса, бактериальной и грибной болезней сои, бактериоза капусты, фитофторы картофеля и томатов.

В производственных биологических лабораториях ассортимент бактериальных и грибных препаратов из года в год расширялся.

В 1988 г. суспензией планриза протравливали семена риса против перикоуляриоза на площади 15 га. По вегетации в три срока проводили учёты по выявлению перикоуляриоза, учёты проводили по сравнению с контрольным участком до образования метёлки. На обработанном планризом рисовом поле не было зафиксировано болезни риса, прибавка урожая здесь составила 4 ц/га по сравнению с контрольным участком.

В Приморском крае против вредителей сельскохозяйственных культур активный биометод применяли в большом объёме. Дендробациллин (паста и порошок), энтобактерин (паста и порошок), а также для сравнения карбофос (концентрационная эмульсия) применялись против листогрызущих вредителей капусты. После двукратного опрыскивания при помощи наземной аппаратуры с интервалом 10–12 дней смертность капустной моли и репной белянки составляла 86–95 %.

В июле–августе на капусте в основном вредоносили репная белянка, капустная моль. Норма расхода биопрепаратов – 3 и 4 кг/га, карбофоса – 2 кг/га, расход рабочей суспензии – 400 л/га. Обработку проводили при помощи наземной аппаратуры (табл. 1).

Таблица 1

**Производственные испытания биопрепаратов против листогрызущих вредителей капусты**

Наименование препарата	Форма препарата	Дата обработки	Обработанная площадь, га	Норма расхода препарата, кг/га
1	2	3	4	5
1. Дендробациллин	Паста	14.07	6	4
2. Дендробациллин	Порошок	14.07	4	4
3. Энтобактерин + карбофос	Эмульсия	07.08	3	3 + 0,02
4. Дендробациллин	Паста	13.08	4	3
5. Дендробациллин	Порошок	13.08	4	3
6. БТБ-202	Порошок	13.08	3	4
7. Энтобактерин	Паста	13.08	3	3
8. Энтобактерин	Порошок	13.08	3	3
9. Карбофос	Концентрированная эмульсия	13.08	2	2
Контроль				

Продолжение табл. 1

Численность вредителей на 100 растений									
Капустная моль					Репная белянка				
до обработки	После обработки				до обработки	После обработки			
	через 7 дней	%	через 15 дней	%		через 7 дней	%	через 15 дней	%
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
195	14	92,8	2	99,5	110	7	92,7	0	100
202	17	91,5	5	97,5	98	9	90,8	2	97,9
195	20	89,7	0	100	85	5	91,5	0	100
230	15	94,0	5	97,5	90	0	100	10	93,5
345	50	86,6	15	96,3	70	10	91,2	20	83,1
207	5	97,8	5	97,4	105	5	97,1	0	100
295	15	95,3	10	97,2	95	5	96,7	0	100
235	40	84,3	5	98,2	70	10	91,2	5	95,8
280	32	84,5	25	92,8	84	15	84	20	86,0
315	340		370		65	105		110	

Для получения высоких результатов от биопрепаратов большое практическое значение имеют способы их применения против фитофагов. Ряд исследователей предлагает рекомендации в период обработки биопрепаратами, необходимую корректировку по экономическому порогу вредоносности листогрызущих вредителей [Спиченко, Штерншис, 1980; Кандыбин, 1995; Gantweli, Franklin, 1976].

Биологические препараты начинают действовать против своих жертв на 3-5 день после обработки. Поэтому для применения биопрепаратов требуется определенная подготовка: учета численности, названий и возрастной стадии вредителя, против которого проводится обработка. Для приготовления

рабочей суспензии из порошковидного биопрепарата, температура воды должна быть не ниже + 18-20<sup>0</sup>С, приготовленные рабочие суспензии необходимо израсходовать в течение 1-1,5 часов. В случае несвоевременного использования живые клетки бактерий (споры) погибают из-за нехватки пищи в рабочей суспензии. При подготовке рабочей суспензии, применяемой против вредителей растений необходимо обратить особое внимание на год выпуска биопрепарата, норму расхода препарата на 1 га. Один из факторов повышения эффективности бактериальных препаратов против листогрызущих вредителей – погодно-климатические условия: температура +24...28<sup>0</sup>С, влажность воздуха –

85–90 %. Кристаллический токсин *Bac. thuringiensis*, входящий в состав биопрепарата, способствует его проницаемости в кишечник насекомых вместе с кормами и отравляет вредных насекомых.

В 1986 г. на площади 4 600 га капусты и картофеля против листогрызущих вредителей применяли битоксибациллин и дендробациллин, на отдельных полях обработку проводили с повторностями. От битоксибациллина гибель картофельной коровки составляла 76–85 %, от дендробациллина смертность репной белянки и капустной моли – 72–84 %.

В капустном биоценозе отмечали высокую заселенность капустной молью и репной белянкой, против которых обычно проводили 4–6-кратную обработку химическими препаратами. Чтобы в корне изменить систему защитных мероприятий, чередовали обработки химическими и биологическими препаратами. На отдельных полях закладывали производственные опыты: обрабатывали дендробациллином и битоксиба-

циллином против листогрызущих вредителей капусты. В совхозе Сальский Дальнереченского района – на площади 45 га, в совхозе Сибирцевский Черниговского района – на площади 100 га на поздних сортах капусты сорта «Слава».

В совхозе Сальский до обработки численность гусениц капустной моли составляла 9–17, репной белянки 4–7 экз. на 1 кочан, а в совхозе Сибирцевский численность моли – 9–14, белянки – 4–6 экз. на 1 кочан, расход препаратов составил 4 и 3 кг/га соответственно, суспензии – 300 л/га. Опрыскивание проводили тракторным опрыскивателем марки ОВТ-1А штанговой. Повторная обработка велась на 8-й и 10-й день.

На опытных полях с момента закладки опыта учитывали численность гусениц капустной моли и репной белянки до и после обработки, кроме того, затраты на горючесмазочные материалы, амортизацию техники, уборку урожая, погрузку и отгрузку.

Экономическая эффективность применения биологических средств защиты растений приводится в таблице 2.

Таблица 2

**Экономическая эффективность биологических средств защиты растений по Приморскому краю, 1988 г.**

Показатель	Район, хозяйство	
	Черниговский с/х Сибирцевский	Дальнереченский с/х Сальский
1	2	3
Культура	Капуста поздняя	Капуста поздняя
Численность вредителя	9–17, 4–7	9–14, 4–6
Обследованная площадь, га	100	45
Заражённая площадь, га	100	45
Объём применения биосредств	200	90
Название, норма расхода биопрепарата	Дендробациллин 4 кг/га	Битоксибациллин 3 кг/га
Способ применения	2-кратное опрыскивание	
Техническая эффективность	78	80
Урожай:		
с единицы площади в контроле	188	135
с единицы площади в опыте	220	216
Прибавка урожая:		
с единицы площади	32	81
со всей площади	3200	3645
Стоимость прибавки урожая:		
с единицы площади, руб.	256	648
со всей площади, руб.	25600	29160

*Продолжение табл.2*

1	2	3
Затраты на защиту, уборку и перевозку урожая: на единицу площади, руб. на всю площадь, руб.	45 4500	56 2520
Чистый доход: с единицы площади, руб. со всей площади, руб.	211 21100	592 26640
Рентабельность, %	469	1057

СПРАВОЧНО: Современными аналогами приведенных в таблицах № 1, 2 препаратов являются био-препараты: битоксибациллин, дендробациллин, лепидоцид, гомелин, бактоспеин и другие, по эффективности не уступающие ранее производимым.

В дальнейшем, в период вегетации сельскохозяйственных культур, для борьбы с вредителями такие опытные работы проводили регулярно. Закладывали производ-

ственные и мелкоделяночные опыты с биологическими препаратами и более детально изучали действие биологических препаратов против своих хозяев в культурных биоценозах (табл. 3, 4).

*Таблица 3*

**Производственные испытания биопрепаратов против 28-точечной картофельной коровки (колхоз Заря Яковлевского района)**

Наименование препарата	Форма препарата	Дата обработки	Обрабатываемая площадь, га	Норма расхода препарата и суспензии		Численность вредителя на 100 растений	
				кг/га	л/га	Имаго	Личинки
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Экзотоксин	Порошок	30.07	3	3	300	300	460
2. Экзотоксин	Паста	30.07	3	3	300	305	480
3. Комби	Паста	30.07	3	3	300	305	465
4. БТБ-202	Порошок	30.07	3	3	300	465	480
5. Дендробациллин	Паста	30.07	1	3	300	400	455
6. Контроль		30.07				395	365

*Продолжение табл.3*

Численность вредителей на 100 растений							
Через 7 дней				Через 15 дней			
Имаго	Эффективность, %	Личинки	Эффективность, %	Имаго	Эффективность, %	Личинки	Эффективность, %
9	10	11	12	13	14	15	16
50	84,7	10	100	40	90,5	15	96,8
90	72,9	40	97,5	45	89,5	0	100
105	68,0	20	92,3	15	96,5	20	88,9
85	83,3	135	94,8	35	94,7	0	100
185	57,6	295	63,3	40	92,9	20	86,8
430				553		121	

На опытных участках действие био-препаратов на энтомофагов картофельной тли хорошо заметно. Учёт полезных насекомых до и после обработки биопрепаратами

подсчитывали на 10 кустах картофеля. Смертность паразитов и хищников приведена в таблице 4.

Таблица 4

*Действие биопрепаратов на энтомофагов вредителей картофеля на опытных участках*

Наименование препарата	Форма препарата	Смертность энтомофагов, %					
		Тлёвые коровки		Личинки златоглазок	Личинки сирфид	Личинки галлиц	Афидиды (паразиты)
		имаго	личинки				
Экзотоксин	Порошок	24,0	16,4	23,7	18,6	17,2	16,3
Комби	Порошок	9,3	6,8	5,7	8,3	10,4	6,0
Колорин	Порошок	6,7	4,8	7,2	9,0	7,4	5,2
Битоксибациллин	Порошок	19,0	16,3	13,7	16,8	12,2	11,8
Комби	Порошок	10,6	8,6	7,9	12,0	9,6	7,4
Экзотоксин	Порошок	17,8	14,6	18,6	16,8	15,7	12,8

ПРИМЕЧАНИЕ. Действие биопрепаратов на энтомофагов картофельной тли определяли по биопрепаратам.

Биопрепараты :комби, БТБ-202, экзотоксин, колорин входят в состав группы споровых кристаллообразующих бактерий (*Bacillusthuringiensis*). Бактериальные препараты создавались и создаются на основе токсинов и спор разных серотипов бактерии *Bacillusthuringiensis*. В Российской Федерации зарегистрировано более 30 серотипов .

К числу чувствительных насекомых относятся более 150 видов, в основном, из отряда чешуекрылых, включая сибирского шелкопряда. Существуют серотипы бактерии, которые вызывают массовую гибель жуков, мух и насекомых из других отрядов. Механизм действия бактериальных препаратов заключается в следующем: личинки вредителей (гусеницы) поедая обработанные препаратом листья растений, заглатывают споры бактерий и токсинные белковые кристаллы (токсины) , которые вызывают паралич кишечника насекомых. В течение суток вредители погибают.

Маточные культуры этих препаратов выделены советскими, затем российскими учеными из пораженных бактериями и грибами насекомых. В их состав, кроме спорокристаллического комплекса входит высокотоксичный для насекомых компонент – водорастворимый термостабильный токсин (экзотоксин) до 0,9% в 1 грамме препарата.

На юге Дальнего Востока против нарастающей численности комплекса вредителей – картофельной коровки, колорад-

ского жука, капустной моли, репной белянки, капустной и луговой совок, рисовой пьявицы, трипса, паутиных клещей – применяют токсигенные метоболиты, энтомопатогены. Из-за биологической активности фитофагов, приспособленных к оптимальным условиям, и обилия кормовых растений достижение летального исхода от биопрепаратов в более короткий срок зависит от способа их применения. Кроме того, переориентация на биоценотический подход и изучение взаимоотношения между вредителями и полезными насекомыми на зерновых, овощебахчевых, кормовых культурах и сое сыграло большую роль в выявлении более 280 видов полезных энтомофагов, из которых паразитические и хищные насекомые составляли до 78 %.

Как показали наши наблюдения, регулирующая способность паразитических и хищных насекомых в интенсивном земледелии периодически подтверждается изменением численности полезных насекомых в агробиоценозах, происходящим под воздействием ряда существенных факторов.

Учитывая высокую численность паразитических и хищных насекомых, следует осторожно подходить к применению химических средств против вредителей и возбудителей болезней растений.

В случае необходимости при борьбе с вредителями и болезнями культурных растений необходимо сочетать химические и

биологические препараты путём чередования их через 6–7 дней. Если численность полезных насекомых превосходит своих жертв, то химические обработки можно отменить.

На юге Дальнего Востока более ранними культурами являются озимые и яровые посевы злаковых, следом идут кормовые культуры, во второй половине мая на этих культурах наблюдаются очаги вредоносности паутиных клещей, трипса, блошек, тли и зерновой совки. В зависимости от погодных-климатических условий ареал их вредоносности может расширяться, а на отдельных полях превышать порог вредоносности, что уже опасно для вегетации злаковых культур.

В колониях сосущих вредителей паразитические и хищные насекомые появляются несколько позже: в конце апреля и в мае взрослые стадии полезных насекомых в основном обитают на цветущей растительности, поскольку нуждаются в дополнительном питании (пыльца цветов), тут же начинается спаривание. Когда созревают яйцевые трубки, насекомые для откладки яиц расселяются поразным образом ландшафтам в поисках своих жертв, в мае такими подходящими культурами являются зерновые.

Чтобы определить распространение полезных насекомых, вели наблюдения за поведением паразитических и хищных энтомофагов. Для этого выбрали культуры, расположенные недалеко от злаковых полей: средние и поздние посадки капусты, картофель, бахчевые, огурцы, томаты, перец сладкий, баклажаны, зонтичные, сою и травянисто-полукустарниковую растительность. Одновременно на этих культурах определили плотность тлей, паутиных клещей, трипса, блошек, белокрылки, на каждой культуре изучали видовые названия вышеуказанных вредителей.

Распространение сосущих и листогрызущих вредителей и их паразитов и хищников по другим стадиям происходит тогда, когда у злаковых культур наступает восковая спелость, сокращается кормовая база для вредителей, что влияет на сокращение

их численности. Взрослые стадии паразитических и хищных насекомых в поисках своих жертв разлетаются по другим культурам, в том числе по овощным, зелёным, кормовым.

Следует отметить, что сосущие вредители капусты, огурцов малопривлекательны для большинства видов паразитических и хищных насекомых.

При плотности капустной и бахчевой тлей до 2 баллов в колониях вредителей отмечено 2–3 вида личинок сирфид, 1–2 вида личинок и имаготлёвых коровок, 2 вида златоглазок, галлица и 2–3 вида паразитов капустной и бахчевой тлей.

На сладком перце, баклажанах, зонтичных культурах энтомофаги персиковой и картофельной тлей довольно разнообразны, кроме того, отмечается их высокая численность.

Вредоносность комплекса сосущих вредителей на наиболее поздней культуре прогрессирует в основном в июле–сентябре. Во второй половине июля паразитов и хищников сосущих вредителей, например, сои с каждым днём становится все больше. Проведенные наблюдения показали, что сосущие и листогрызущие вредители и их энтомофаги на каждой культуре биоценологически связаны: взрослые стадии паразитических и хищных насекомых выбирают те культуры, вредители которых подходят им в качестве пищевого рациона.

Культуры, на которых расселяются полезные насекомые, способствуют их стабильному размножению по всем экологическим параметрам. За счёт своих жертв паразиты и хищники обогащают свой организм белковыми запасами (веществами), в результате чего резко повышается их плодовитость, развитие происходит быстрее.

В процессе работы в агробиоценозах вели наблюдения за вегетационным периодом сельскохозяйственных культур, зараженных комплексом вредителей – паутиным клещом, трипсами, - которые уничтожаются паразитическими и хищными насекомыми на 45–96 %. Злаковые тли уничтожаются на 55–92 %, сосущие вредители ово-

щепачевых культур – на 38–54 %, картофельной тли – 45–60 %, на сое, более поздней культуре, вредители уничтожаются на 76–98 %.

В полевых и лабораторных условиях определили, что паразитических и хищных насекомых по прожорливости можно разделить на три основные группы.

К первой группе отнесли наиболее прожорливых хищников: имаго и личинки тлёвой коровки, златоглазки, личинки сирфиды и личинки и имаго отдельных видов жужелицы [Яркулов, 1997].

Во вторую группу включили менее прожорливых хищников: галлиц, злаковых мух хлоропидай, форидай и представителей пауков, клопов, жужелиц. Личинки злаковой мухи уничтожают тлю, вредящую корневой и прикорневой частям растений; пауки, клопы и жужелицы – хищники-олигофаги- одновременно довольно активно уничтожают комплекс видов сосущих вредителей на культурных биоценозах [Яркулов, 1997].

К третьей группе отнесли все виды паразитов тли (афидиды). Активность паразитов в колониях тлей можно оценить по-разному. В колониях злаковой, соевой, персиковой тлей на зелёных культурах паразиты весьма эффективны: за 4–5 дней существенно сокращают численность тли; однако в колониях капустной, бахчевой, картофельной тлей эффективность паразитов значительно ниже.

Для более детального определения степени прожорливости отдельных видов полезных насекомых (хищников) их содержали в лабораторных условиях (в садках под навесом) и в полевых (под марлевыми колпаками). Хищных насекомых кормили тлями с тех культур, с которых собрали полезных энтомофагов. Данные, полученные в лабораторных и полевых условиях, резко отличаются друг от друга. В лабораторных условиях личинки тлёвой коровки II–III возрастов съедали значительно меньше, чем в природе, - от 19 до 34 особей тлей, сирфиды – 22–37, златоглазки – 22–34 особей за сутки, а в полевых - от 50–90 особей тлей, сирфиды

– 44–68, златоглазки – 37–52 особей за сутки.

Биологические особенности капустной тли следующие. В июле–августе в капустном биоценозе тля размножается очень быстро, скоро образуются большие колонии. Капустный биоценоз не привлекателен для полезных энтомофагов. Специфические белки действуют на оогенез полезных насекомых, проникая через нейроэндокринную систему [Engelmann, 1970], и поэтому в колониях вредитель паразитических и хищных насекомых малочислен: 2–3 вида личинок сирфиды, 2 вида имаго и личинок тлёвых коровок, 1–2 вида златоглазки, галлица и внутренний паразит диеротиелла. Эти малочисленные энтомофаги не справляются с нарастающей численностью капустной тли [Дереза, 1983].

Для решения проблемы в период вегетации капусты с целью привлечения паразитических и хищных насекомых необходимо посеять по краям полей нектароносы: клевер, люцерну, зонтичные культуры.

Высокая продуктивность полезных энтомофагов определяется устойчивым уровнем численности в большом диапазоне добывания пищи, сохранение популяции -синхронностью жизненных циклов с фитофагами, а также сходными требованиями к абиотическим факторам среды.

К разработке критериев и оценке эффективности паразитических и хищных насекомых мы подходили с учетом установления видового названия большинства видов, с применением метода лабораторных и полевых исследований динамики развития паразитических и хищных насекомых в зерновом биоценозе, естественного контроля фитофагов и соотношений между полезными насекомыми и их жертвами. Всё это позволяет правильно прогнозировать их развитие и планировать объемы защитных мероприятий.

Чтобы отменить химические обработки, берётся поле со средней численностью сосущих и листогрызущих вредителей и их энтомофагов с учётом их ежесуточного прироста в естественных условиях.

Учёт листогрызущих и сосущих вредителей проводится по разработанной методике в местных условиях. На озимых и яровых посевах в каждой пробе брали по 20 кустов, на них подсчитывали количество стеблей и колосья, затем общее количество растений на 1 м<sup>2</sup>, учитывали численность и видовое название паразитических и хищных насекомых.

Для овощебахчевых культур и картофеля пробы брали по 10 кустов, через каждый 20-й ряд на них подсчитывали число листогрызущих вредителей (гусениц и куколок) с определением видовых названий. Сбор гусениц проводили через 5 дней, в лаборатории паразиты из гусениц вылетали регулярно, определяли процент паразитирования, а у сосущих вредителей (тли) паразитирование и хищников учитывали прямо на растениях.

Для культуры сои пробы также брали по 10 кустов растений, через каждый 20-й ряд на учётных растениях подсчитывали численность гусениц стальной совки и соевой желтушки, плодовой жорки, одновременно с учётных растений собирали гусениц и куколок от листогрызущих вредителей для лабораторного наблюдения. Зафиксировали вылетающих паразитов из гусениц и куколок. Сосущих вредителей сои: тлей, трипса, паутинных клещей и листоблошек – учитывали по балльной системе.

В соевом биоценозе на листе определяли паразитированных тлей и уничтоженных хищниками фитофагов. Обратили особое внимание на численность и видовой состав паразитических и хищных насекомых и культуры и сорную растительность, прилегающие к соевому полю, а также степень их привлекательности для полезных насекомых, определили выбор (пищевой рацион) полезных насекомых.

Для развития паразитических и хищных насекомых и их плодовитости немаловажную роль играют растительные

насекомые и их химические стимулы, в основном связанные с кормовыми растениями, особенно в широколиственных культурах, между кустами и на поверхности земли, где образуются благоприятные микроклиматические условия, которые привлекают паразитических и хищных насекомых к кормовым объектам.

#### **Выводы:**

В сельскохозяйственном производстве, защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней зависит от планомерного внедрения комплексной системы защиты растений и улучшение качества растениеводческой продукции, а также экологического оздоровления окружающей среды.

Для сохранения экологического равновесия важным фактором является использование природных запасов полезных энтомофагов, энтомопатогенов и биологических препаратов как надежной биологической защиты от вредителей и болезней растений.

Одностороннее использование химических препаратов в борьбе с вредителями и болезнями растений не отвечает современным требованиям. Поэтому необходимо обратить особое внимание профилактическим и агротехническим мероприятиям.

Важную роль в регуляции численности листогрызущих и сосущих вредителей в агроландшафтах играет местная дальневосточная фауна полезных энтомофагов. Повысить эффективность паразитических и хищных насекомых в агробиоценозах вокруг полей занятых овощебахчевыми, плодово-ягодными, зелеными культурами возможно за счет посева нектароносов (клевер, люцерна, рапс, зонтичные и др.)

На основе полученных результатов от использования полезных энтомофагов и биопрепаратов разработаны технологии применения и совместимости этих биологических средств в системе биологической защиты для получения экологически чистой, качественной сельхозпродукции.

#### **Список литературы**

1. Виктор Г.А. Влияние паразитов на организм хозяев // Экология паразитов-энтомофагов. – М.: Наука, 1976. – С. 83-95.
2. Дереза В.К. Экологическое обоснование защиты капусты от тлей в овощеводческих хозяйствах Киргизии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1983. – С. 3-18.

3. Кандыбин Н.В. Проблемы микробиометода // Защита и карантин растений. - 1995. – № 5. – С.10-11.
4. Ижевский С.С. Сохранение природных энтомофагов в агроценозах // Защита растений. - 1998. – С. 12-15.
5. Танский В.И. Вредоносность насекомых, повреждающих репродуктивные органы растений // Биологические основы вредоносности насекомых. - М., 1988. – С. 60-89.
6. Мурашевская З.С. Вредители капусты и других крестоцветных // Насекомые – вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. – Владивосток, 1995. – С. 234-236.
7. Тряпицын В.А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур /В.А. Тряпицын, В.А. Шапиро, В.А. Щепетильникова. - Л.: Колос, 1982. – 155 с.
8. Спиченко А.И. Способ повышения активности биопрепаратов на основе *Bacillus thuringiensis* / А.И. Спиченко, М.В. Штерншис и др. // Биологические методы борьбы с вредными организмами. – Новосибирск, 1980. – С. 19-21.
9. Яркулов Ф.Я. Энтомофаги листогрызущих вредителей сельскохозяйственных культур в Приморском крае // Защита и карантин растений. - 1997. - № 11. – 26 с.
10. Яркулов Ф.Я. Роль полезных насекомых и энтомопатогенов в Приморье // Защита и карантин растений. – 2006. – № 4. – С. 42-45.
11. Gantweli G.E. Inactivation by irradiation of *Bacillus thuringiensis* J. Henvetebr / G.E. Gantweli, B. A. Franklin // Phatol. - 1976. - 8. - P. 256-258.
12. Engelman F. The physiology of insect reproduction. - Oxford, Pergamon press, 1970. - 307 p.

#### Reference

1. Viktorov, G.A. Vliyanie parazitov na organizm khozyaev (Parasites Influence upon the Hosts), *Ekologiya parazitov-entomofagov*, M., Nauka, 1976, PP. 83–95.
2. Dereza, V.K. *Ekologicheskoe obosnovanie zashchity kapusty ot tlei v ovoshchevodcheskikh khozyaistvakh Kirgizii* (Ecological Substantiation of Cabbage Protection against Plant Lice at the Truck Farms of Kirgizia), V.K. Dereza, avtoref. dis. ... kand. biol. nauk, Leningrad., 1983, 26 p.
3. Kandybin, N.V. *Problemy mikrobiometoda* (Problems of Microbiomethod), *Zashchita i karantin rastenii*, 1995, No 5, PP. 10–11.
4. Izhevskii, S.S. *Sokhranenie prirodnykh entomofagov v agrotsenozakh* (Saving of Natural Entomophages in Agroecosystems), *Zashchita i karantin rastenii*, 1996, No 1, PP. 12–15.
5. Tanskii, V.I. *Biologicheskie osnovy vredonosnosti nasekomykh* (Biological Foundations of Harmfulness of Insects), M., VO Agropromizdat, 1988, 182 p.
6. Tanskii, V.I. *Vredonosnost' nasekomykh, povrezhdayushchikh reproduktivnye organy rastenii* (Injuriousness of Insects Injuring Reproductive Organs of Plants), V. I. Tanskii, *Biologicheskie osnovy vredonosnosti nasekomykh*, M., VNIITEISKh, 1975, 74 p.
7. Murashevskaya, Z.S. *Vrediteli ovoshchnykh kul'tur i kartofelya i mery bor'by s nimi* (Pests of Vegetable Crops and Potato and Measures of Their Control (Pests of Cabbage and Other Crucifers), *Nasekomye – vrediteli sel'skogo khozyaistva Dal'nego Vostoka, Vladivostok, Dal'nauka*, 1995, PP. 229–230.
8. Tryapitsyn, V.A., Shapiro, V.A., Shchepetil'nikova, V.A. *Parazity i khishchniki vreditel' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur* (Crops Pests Parasites and Predators), L., Kolos, 1982, 155 p.
9. Spichenko, A.I. *Sposob povysheniya aktivnosti biopreparatov na osnove Bacillus thuringiensis* (Method of Enhancement of Activity of Biological Preparations based on *Bacillus thuringiensis*), A.I. Spichenko [i dr.], *Biologicheskie metody bor'by s vrednymi organizmami*, sb. nauch. tr. VASKhNIL, Sib. otdnie, Novosibirsk SO VASKhNIL, 1980, PP. 19–21.
10. Yarkulov, F.Ya. *Entomofagi listogryzushchikh vreditel' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Primorskom krae* (Entomophages of Pests (Leaf Beetles and Worms) on the Primorkiy Territory), *Zashchita i karantin rastenii*, 1997, No 11, 26 p.
11. Yarkulov, F.Ya. *Rol' poleznykh nasekomykh i entomopatogenov v Primor'e* (Role of Useful Insects and Entomophages in Primorye), *Zashchita i karantin rastenii*, 2006, No 4, PP. 42–45.
12. Gantweli G.E. Inactivation by irradiation of *Bacillus thuringiensis* J. Henvetebr, G.E. Gantweli, B.A. Franklin, *Phatol.*, 1976, No 8, PP. 256–258.
13. Engelman F. *The physiology of insect reproduction*, Oxford, Pergamon press, 1970, 307 p.