

Волощук Л.Ф.

Институт генетики, физиологии и защиты растений, Кишинев, Республика Молдова;
volosciuc@gmail.com.

ПРОЯВЛЕНИЕ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА БАКУЛОВИРУСОВ

Признание необходимости применения энтомопатогенных вирусов и разработанных на их основе бакуловиральных инсектицидов определяется качественным своеобразием возбудителей болезней, среди которых их специфичность и эпизоотический характер являются основными преимуществами перед химическими инсектицидами. Проявление эпизоотического характера бакуловирусов, являясь многофакторным детерминантом, имеет место периодически и обусловлено рядом биотических и абиотических факторов.

The recognition of the need to apply entomopathogenic viruses and baculoviral insecticides, developed on their basis, is determined by the qualitative originality of pathogens, among which their specificity and epizootic character are the main advantages over chemical insecticides. The manifestation of the epizootic nature of baculoviruses, being a multifactorial determinant, occurs periodically and is caused by a number of biotic and abiotic factors.

Ключевые слова: бакуловирусы; вертикальная передача; эпизоотический характер; биопрепарат.

Keywords: baculoviruses; vertical transmission; epizootic character; biological preparation.

Введение

Хотя пестициды попрежнему являются главными в иерархии средств борьбы с вредными членистоногими, следует признать, что экологические проблемы (токсичность для нецелевых объектов, накопление в экосистемах, возрастание токсичности метаболитов, увеличение тренда образования резистентных форм вредителей, воздействие на полезную энтомо и акарифауну), определяют необходимость поиска альтернативных, экологически безопасных методов защиты растений, среди которых наиболее предпочтительными являются биоинсектициды.

Многие патогенные агенты, особенно вирусы и микроспоридии, благодаря внутриклеточному патогенезу, персистируют в популяциях насекомых-хозяев и играют ключевую роль в регуляции их численности. Это определяет суть стратегии применения энтомопатогенов в виде интродукции патогена в популяции вредных организмов или использование биоинсектицидов для снижения численности вредителей [1; 2].

Эпизоотические процессы выполняют большую роль в регулировании численности популяций насекомых, провоцируя их смертность в результате действия экзогенных и эндогенных вирусов. Бакуловирусы, путем вертикальной передачи, передаются от родителей потомкам. Противоречивость информации обозначена широкими интервалами показателей смертности в последующих поколениях насекомых малым числом поколений привлеченных в исследованиях [3; 4].

В предыдущих исследованиях нам удалось установить возможность бакуловирусов -Вирусов гранулеза (ВГ) и Вирусов ядерного полиэдроза (ВЯП) в инициации эпизоотических процессов у некоторых колониальных насекомых (*Lymantria dispar* и *Huphantria cunea*). Для широкого применения бакуловирусов в системах интегрированной защиты растений и регулирования численности популяций целевых объектов с высокими показателями биологической, экологической и экономической эффективности необходимо определить факторы определяющие место и условия приводящие к началу эпизоотических процессов и механизмов инициации эпизоотий [5; 6].

Методы исследования

Для экспериментов использовали яйцекладки колониальных насекомых (*Lymantria dispar* и *Huphantria cunea*), собранные в очагах массового размножения на территории Республики Молдова. Подготовку яиц и культивирование насекомых выполняли по методике, описанной ранее [2].

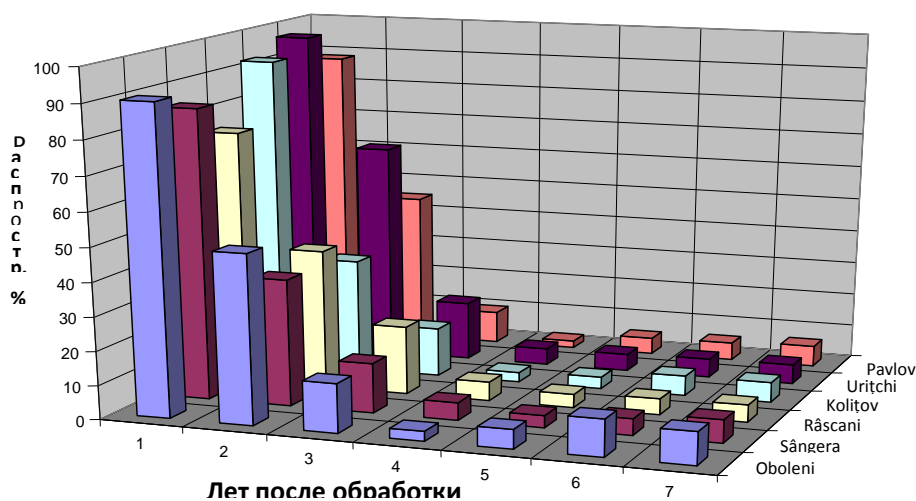
Заражение гусениц в лабораторных условиях проводили по заранее разработанной методике с использованием пучков кормовых растений. Заражение проводили штаммами бакуловирусов (ВГ и ВЯП из коллекции микроорганизмов) на разновозрастных гусеницах, а анализ инфицирования осуществляли световым микроскопом [5].

Полевое тестирование и испытание в лабораторных условиях биологических препаратов и средств, разработанных на их основе проведено в рендомизированных повторностях по Доспехову Б. [7].

Результаты и их обсуждение

Как в случае *Lymantria dispar*, так и у *Huphantria cunea* смертность в родительских поколениях достигала высоких показателей $76,2 \pm 8,1$ %, в контроле $6,8 \pm 0,7$ %, а смертность вредителей от вирусной инфекции у выживших особей в последующем поколении достигла $16,4 \pm 3$ %, что коррелирует с результатами, описанными [8], где гибель насекомых в дочернем поколении достигла 11,5 %, а в других экспериментах этот показатель составил 15-17 %. Подобные результаты отмечены в работах [9; 10; 11].

Бакуловирусные агенты циркулируют в популяциях насекомых, на протяжении многих поколений, пока происходит его активизация стрессовыми факторами, к которым относятся аномальные отклонения абиотических факторов, голодание, конкуренция за пространство, проявления других типов инфекции (рисунок).



Последствие бакуловирусов биопрепарата Вирин-АББ-3 на гусеницах Американской белой бабочки (*Huphantria dispar* Drury)

Феномен отмечается во время вспышки массового размножения при наступлении кульминационной фазы градационного цикла популяции. Именно на этой фазе латентная форма вируса переходит в активную форму, когда интенсифицируются процессы вирусной репродукции и развитие эпизоотических процессов при которых регистрируется массовая гибель насекомых (таблица). Проявления природных механизмов регуляции плотности популяции отмечено при использовании бакуловирусного препарата Вирин-АББ-3 против колониальных насекомых (*Lymantria dispar* и *Huphantria cunea*).

Бакуловирусные препараты используются для включения и сохранения инфекции в популяции вредителя. Одно или двукратные обработки вирусным инсектицидом обеспечивает гибель значительной части вредителей, накопление вирусной массы и длительное сохранение инфекции в локальных очагах. В условиях расширения ареала распространения вредителя и увеличения его плотности необходимы 1-2 корректирующие обработки, обеспечивающие высокий уровень (74-93 %) смертности вредителя [12; 9].

Эти меры значительно повышают экологическую емкость и сопротивляемость биоценозов и агроценозов за счет восстановления полезных компонентов биоты и повышения их активности [13].

Частота распространения и степень заражения личинок *Huphantria cunea* Вирусом гранулеза и Вирусом ядерного полиэдроза

Географическая местность	Состояние обработанного ценоза*	Частота распространения <i>H.cunea</i> , %	Присутствие вируса		
			ВГ	ВЯП	ВГ+ ВЯП
Оболень, Хынчештского района	1	1,68	+	+	+
	2	1,04	+	-	-
	3	76,05	+	-	-
Лэпушна, Хынчештского района	1	0,89	+	+	-
	2	1,02	+	-	-
	3	78,24	-	-	-
Микэуць, Страшенского района	1	1,4	-	-	+
	2	2,6	+	+	-
	3	72,2	-	-	-
Сынжера, Кишинэу	1	2,5	+	+	-
	2	1,8	+	+	-
	3	81,4	-	-	-
Дубэсарий веки, Криулянского района	1	1,8	-	-	-
	2	3,2	+	-	-
	3	65,8	-	-	-

*Примечание: 1 - Ранее обработанные посадки тутового дерева,
2 - Обработанные посадки тутового дерева в текущем году,
3 - Не обработанные посадки тутового дерева.

Выводы

Определена способность бакуловирусов репродуцироваться в телах выживших насекомых после применения летальных и сублетальных концентраций патогенов, вызывая гибель выживших особей на разных фазах развития насекомого в процессах трансвариальной передачи вируса гранулеза и ядерного полиэдроза в ряду поколений.

Доказано, что бакуловирусы (ВГ и ВЯП) *Huphantria cunea*, на основе высокой устойчивости к факторам внешней среды и посредством вертикальной и горизонтальной передачи, длительное время сохраняются в составе природных и антропогенных агроэкосистем и участвуют в процессах регулирования плотности популяций насекомых.

Библиографические ссылки

1. Vincent, M. Biological Control: A Global Perspective / M. Vincent, S. Goettel., G. Lazarovits. – CABI, 2007. – 464 p.

2. Voloșciuc, L.T. Bazele teoretico-metodologice ale biotehnologiei producerii și aplicării preparatelor baculovirice în protecția plantelor: autoreferat al tezei de dr.hab. în științe biologice / L.T. Voloșciuc. – Chișinău, 2000. – 42 p.
3. Kukan, B. Vertical transmission of nucleopolyhedrovirus in insects / B. Kukan // J.Invertebr. Pathol. – 1999. – Vol. 74. – P.103–111.
4. Nucleopolyhedroviruses of forest and western tent caterpillars: cross-infectivity and evidence for activation of latent virus in highdensity field populations / D. Cooper [et al.] // Ecol. Entomol. – 2003. – Vol. 28. – P. 41–50.
5. Voloșciuc, L.T. Biotehnologia producerii și aplicării preparatelor baculovirale în protecția plantelor. / Voloșciuc, L.T. – Chișinău: Mediul ambiant, 2009. – 262 p.
6. Stîngaci, A. Biotehnologia producerii și aplicării baculovirusurilor în combaterea *Hyphantria cunea* Drury: rezumatul tezei de doctor în șt. Biol / A. Stîngaci. – Chișinău, 2019. – 35 p.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Shapiro, M. Yield and activity of gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) nucleopolyhedrosis virus recovered from survivors of viral challenge / M. Shapiro, J.L. Robertson // J. Econ. Entomol. – 1987. – Vol. 80. – P. 901–905.
9. Piyinykh, A. Analysis of the causes of declines in Western Siberian outbreaks of the nun moth *Lymantria monacha* / A. Piyinykh // BioControl. – 2011. – Vol. 56. – P. 123–131.
10. Ильиных, А.В., Поленогова О.В. Доказательство вертикальной передачи вируса ядерного полиэдроза в ряду генераций непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. / А.В. Ильиных, О.В. Поленогова // Вопросы вирусологии. – 2016. – Vol. 61, № 2. – С. 85–88.
11. Myers, J.H. Ecology and evolution of pathogens in natural populations of Lepidoptera / J.H. Myers, J.S. Cory // Evolutionary Applications. – 2015. – P. 231–247.
12. Classical biological control of insect pests of trees: facts and figures / M. Kenis [et al.] // Biological Invasions. – 2017. – Vol. 19. – P. 3401–3417.
13. Willer, H., Lernoud Julia. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends / H. Willer, J. Lernoud. – FiBL, IFOAM, 2015. – 309 p.