

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ  
КАРТОФЕЛЬНОЙ МОЛИ (*PHTORIMEA  
OPERCULELLA ZEL.*) В ЗОНЕ СТЕПИ УКРАИНЫ**

**Пархоменко А.Л.<sup>1</sup>, Лесовой Н.М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Южная опытная станция Института сельскохозяйственной микробиологии УААН,  
ул. К. Маркса 107, пгт. Гвардейское, Симферопольский р-н, АР  
Крым, 97513

<sup>2</sup>Институт агроэкологии УААН,  
ул. Метрологическая, 12, г. Киев, 03143  
E-mail: icxm@mail.ru

*Рассмотрены методы контроля численности картофельной моли. Показана необходимость дальнейшего изучения биологии и экологии *Phthorimea operculella* Zel. и перспективность применения микробных препаратов на основе *Bacillus thuringiensis*.*

Ключевые слова: *Phthorimea operculella* Zel., *Bacillus thuringiensis*, контроль численности, микробные препараты.

Все больше внимания в современной практике сельскохозяйственного производства уделяется применению приемов и средств защиты растений, позволяющих не только сберечь урожай, но и получить экологически безопасную продукцию и сохранить полезную энтомофауну. Этому может способствовать применение интегрированной системы контроля динамики численности фитофагов, предполагающей частичную замену химических средств биологическими, экологически выгодными и безопасными для окружающей среды.

Картофель в мировом производстве продукции растениеводства занимает одно из ведущих мест наравне с пшеницей, рисом, кукурузой. Общие мировые потери клубней картофеля от фитофагов и болезней оцениваются в 32,2 % фактического валового сбора. Картофельная моль (*Phthorimea operculella* Zel.) является ограниченно распространенным карантинным объектом на территории Украины. Впервые в Украине этот фитофаг был обнаружен в Крыму в октябре 1980 года [1]. В настоящее время картофельная моль выявлена на территории АР Крым, Донецкой,

Запорожской, Одесской и Херсонской областей Украины. По состоянию на январь 2008 г. общая площадь ареала составила 9514 га, из которых 70 % (6652 га) приходится на АР Крым [2,3] (рис. 1).

Опасность расширения ареала картофельной моли связана с обменом семенным и посадочным материалом, концентрацией производства и специализацией хозяйств, выращивающих картофель, отсутствием в них овощехранилищ с постоянной низкой температурой (не выше +3 - +4 °С). Кроме того, продвижению картофельной моли в северные регионы Украины способствует рост среднегодовых температур.

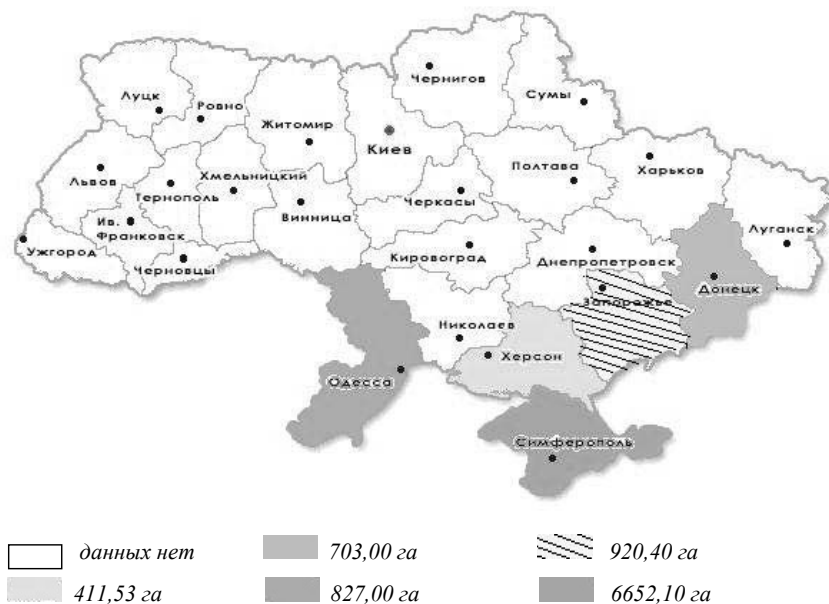


Рис. 1. Ареал распространения картофельной моли в Украине (карта составлена по данным “Обзора распространения карантинных организмов в Украине” карантинной службы Минагрополитики Украины по состоянию на январь 2008 г.)

**Биоэкологическая характеристика картофельной моли.** Бабочка картофельной моли (*Phthorimea operculella* Zel.) имеет величину в размахе крыльев 12-16 мм. Картофельная моль отличается большой плодовитостью – одна самка может отложить до 300 яиц при температуре +8°С. Максимальная плодовитость

достигает 400 яиц. Яйцо овальной формы, шириной 0,45-0,55 мм, длиной до 0,8 мм, беловато-перламутровое, по мере развития зародыша темнеет. Гусеница линяет 3 раза, имеет 4 возраста, хорошо различающиеся по размерам головной капсулы. Длина гусеницы 10-13 мм, цвет варьирует от грязновато-кремового до зеленоватого (рис. 2). Окукливание происходит в поверхностном слое почвы, под клубнями, у основания черешков листьев, а также в различного рода трещинах, на мешковине или в тарных ящиках. Куколка коричневая, длиной 5,5-6,5 мм, располагается в коконе серовато-серебристого цвета длиной до 10 мм. На развитие одного поколения в летнее время требуется 22-30 дней. Зимуют гусеницы и куколки на растительных остатках на поверхности почвы [4, 5, 6, 7].



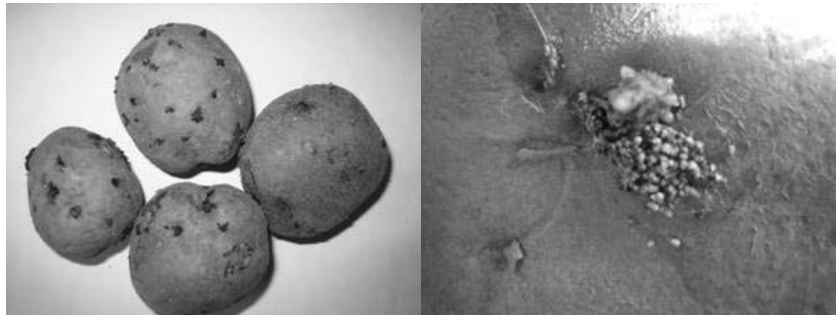
Рис. 2. Гусеница картофельной моли

Число генераций может быть различным: в Китае – 5, в США в поле – более 4, в хранилищах – до 7, а в Австралии – до 13 поколений. В Украине (АР Крым) зарегистрировано до пяти генераций *Phthorimea operculella* Zel. [5, 7]. В литературе описано развитие картофельной моли и количество генераций в температурном диапазоне от 15 до 29 °С. При повышении температуры развитие картофельной моли может ускоряться. А при повышении дневных температур выше 35 °С темпы развития вредителя изучены недостаточно.

Картофельная моль – опасный фитофаг пасленовых культур, в особенности картофеля. Питается также на растениях баклажана, томата, перца и табака. Пораженные листья табака сильно повреждаются во время сушки. Из сорняков предпочитает питаться на дурмане, физалисе, паслене, белене, белладонне. В южных районах Украины заселенность растений картофеля молью достигает 75 %, а поврежденность клубней – 60 % [8] (рис. 3).

Питаются гусеница, которая повреждает надземную и подземную части растения. Внедрившиеся в листья гусеницы выедают паренхиму листа, образуя ходы – мины. Гусеницы младших возрастов часто делают ходы в центральной жилке листа. Одна гусеница может уничтожить 6-8 см<sup>2</sup> листовой поверхности [5]. Питаясь на клубне картофеля, гусеница делает ход под кожурой, а затем проникает внутрь клубня, при этом ходы заполняются экскрементами.

Попадание в хранилище небольшого количества клубней, заражённых молью, может привести к потере всего урожая картофеля в течение нескольких недель [7]. Картофельное хранилище является основным резерватом моли. Значительная часть поврежденных клубней загнивает, так что потери достигают 25-80 % [8].



*Рис. 3. Клубни картофеля, поврежденные картофельной молью.*

**Мероприятия по регуляции численности картофельной моли.** Потерь урожая и семенного материала картофеля можно избежать, используя систему защитных мероприятий. Однако защита растений от фитофагов в последнее время в Украине потеряла комплексность и планомерность и преимущественно сводится к применению химических пестицидов, которые воздействуют не только на объект регуляции численности, но и на полезные виды насекомых. Пестициды, имея высокую токсичность, снижают численность и обедняют видовой состав энтомофауны, являются фактором искусственного отбора резистентных рас в популяциях фитофагов и создают опасность долговременного отрицательного воздействия на живую природу [9, 10, 11, 12]. Так, при использовании химических инсектицидов различных групп в картофельном агроценозе видовой состав полезной энтомофауны

обедняется на 87 %, а численность перепончатокрылых снижается на 84 % [13].

В Украине против картофельной моли рекомендованы инсектициды: Золон, к.е. 1,5-2,0 л/га, Шерпа, 25 КЕ, к.е. 0,16 л/га, Арриво, к.е. 0,1 л/га, Би-58 новый, к.е. 1,5-2,0 л/га, Децис, 25 к.е. 0,2 л/га [14]. В хозяйствах, где выявлено распространение картофельной моли, рекомендуется также фумигация картофеля бромистым метилом – предпосевная и, обязательно, перед закладкой на хранение [4, 5, 6].

На территории АР Крым при проведении карантинных мероприятий по регулированию численности картофельной моли в 2006-2007 гг. применяли пиретроидные препараты (Арриво, Децис) на площади 3594,0 га и 982,4 га, соответственно [3, 15]. Необходимо отметить, что выявлена высокая токсичность синтетических пиретроидов для пчел и других полезных насекомых, для рыб – при попадании препаратов в водоемы. Имеются данные и о потенциальной опасности этих пестицидов для людей, особенно при попадании их в организм [10, 16].

Одним из методов регуляции численности картофельной моли в поле и в овощехранилищах является использование полового феромона самок насекомого для массового отлова бабочек (самцов) с помощью ловушек. По данным специалистов Международного центра картофелеводства, для защиты картофеля в поле рекомендуется размещать феромонные ловушки из расчета 1 ловушка/ 70 м<sup>2</sup> или 1 ловушка/ 2000 м<sup>2</sup>. Эффективность отлова фитофага в обоих случаях высокая: в первом составляет в среднем 97 %, во втором – 90 %. Применение полового феромона картофельной моли в хранилищах позволяет сохранить 79-83 % клубней картофеля в течение 4-месячного периода (наибольший эффект достигается при размещении ловушек по всей площади хранилища из расчета 1 ловушка/5,5 м<sup>2</sup>). Тогда как в хранилищах без применения феромона поврежденность клубней достигает 60 % и более [17]. Применение феромонных ловушек для регуляции численности *Phthorimea operculella* Zel. в Украине ограничивается их высокой стоимостью и, в связи с этим, сводится лишь к использованию для мониторинга картофельной моли, определения численности и масштабов распространения этого насекомого.

Среди биологических методов контроля численности насекомых-фитофагов ведущее место занимает микробиоло-

гический. Микробные препараты безопасны для животных и человека, не обладают фитотоксичностью и мутагенностью, имеют широкий спектр действия и, при этом, относительно низкую себестоимость разработки и внедрения, по сравнению с химическими пестицидами [18, 19]. В настоящее время известна большая группа биоагентов, способных существенно влиять на численность разных видов насекомых. Поскольку бактерии являются основными компонентами микрофлоры кишечника насекомых, наибольший интерес для микробиологического контроля имеют патогенные бактерии, проникающие в организм и вызывающие патологические изменения и гибель хозяина [20].

В ассортименте биологических препаратов фитозащитного назначения ведущее положение занимают микробные препараты на основе энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis*, имеющие ярко выраженную экологическую и социальную приоритетность [18, 19, 20, 21]. При применении микробиологического метода необходимо учитывать и многосторонность действия *B. thuringiensis* на насекомых-фитофагов, которое складывается не только из летального и антифидантного эффектов, проявляющихся на организменном уровне, но также метатоксического и эпизоотологического эффектов – на популяционном уровне [22, 18].

Гусеницы картофельной моли очень восприимчивы к бактериям группы *Bacillus thuringiensis var. kenyae* и *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* [23]. Имеются данные об эффективности применения микробных препаратов Битоксибацилина (3 кг/га) – на основе споро-кристаллического комплекса *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* и Лепидоцида (3 кг/га; 0,7 л/т) – на основе споро-кристаллического комплекса *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* [4, 6].

Проведенные нами первичные исследования также показали эффективность отдельных штаммов *B. thuringiensis* из коллекции Южной опытной станции Института сельскохозяйственной микробиологии УААН против гусениц картофельной моли (гибель гусениц в лабораторных опытах – до 84 %).

Тем не менее, в современных условиях, при возрастающей потребности в биологических средствах защиты растений от вредных организмов, в Украине возможности микробиологического метода не реализованы. В “Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні” [24], отсутствуют

препараты на основе *B. thuringiensis*, их промышленный выпуск не осуществляется. Биологические методы применяют на 5,3 % всех площадей, где осуществляются защитные меры по борьбе с фитофагами. Для сравнения, в России биологическая защита внедрена приблизительно на 15 % площади всех сельскохозяйственных угодий, а в целом, в мире этот показатель составляет 10 % [25].

Таким образом, в современных условиях наиболее экологически оправданным и перспективным методом контроля численности опасного карантинного фитофага *Phthorimea operculella* Zel. является биологический, а дальнейшее изучение биологии и распространения картофельной моли в Украине, поиск эффективных штаммов *B. thuringiensis* и разработка на их основе микробных препаратов для защиты растений от *Phthorimea operculella* Zel. являются актуальными направлениями научных исследований.

1. Мельникова Р.Г. Методика по закладке опытов картофельной моли /Р.Г. Мельникова. – М.: Колос, 1981. – 5 с.

2. Обзор распространения карантинных организмов в Украине на январь 2008 г /Державна інспекція з карантину рослин. – К., 2008. – 108 с.

3. Річний звіт Державної інспекції з карантину рослин по Автономній Республіці Крим за 2007 рік /Державна інспекція з карантину рослин по Автономній Республіці Крим. – Сімферополь, 2007. – С. 51-75.

4. Довідник із захисту рослин. /[Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильев та ін.]; за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.

5. Славгородская-Курпиева Л.Е. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней /Л.Е. Славгородская-Курпиева, В.Е. Славгородский, А.Е. Алпеев. – Донецк: изд-во «Донеччина», 2003. – 480 с.

6. Жимерикин В.Н. Картофельная моль – *Phthorimea operculella* Zel. (выявление, определение, биология, меры борьбы) [Электронный ресурс] /Режим доступа до статті: <http://www.zin.ru/projects/invasions/rus/Insects/phtopel.htm>.

7. Карантинные вредители и болезни картофеля [Электронный ресурс] /Лашенко И.С., Иванченко А.И. Сайт Министерства агропромышленного комплекса Автономной Республики Крым (раздел информация). Статья доступна по адресу : <http://www.minagro.crimea-portal.gov.ua>.

8. Вредители сельскохозяйственных культур. *Phthorimea operculella* Zel. – Картофельная моль [Электронный ресурс] /Чумаков М.А., 156



Кузнецова Т.Л. Агроекологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения. Статья доступна по адресу: [http://www.agroatlas.ru./content/pests/Phtorimea\\_opercurella](http://www.agroatlas.ru./content/pests/Phtorimea_opercurella).

9. Лоснов М.Е. Экологическая оценка воздействия химических и биологических инсектицидов на таксономический состав и численность полезных перепончатокрылых некоторых агроценозов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.16. Экология /М.Е. Лоснов. – ГОУВПО “Ульяновский государственный университет”. – Ульяновск, 2006 – 19 с.

10. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія /[Патика В.П., Макаренко Н.А. Моклячук Л.І. та ін.]: за ред. В.П. Патики. – К.: Основа, 2005. – 300 с.

11. Ивахненко О.А. Испытания энтомопатогенных нематод против колорадского жука на картофеле /О.А. Ивахненко, Т.С. Иванова, И.А. Сидоров //Сельскохозяйственная микробиология в 19-21 веках: всерос. конф., 14-19 июня 2001 г.: тез. докл. – С-Пб, 2001. – С. 91.

12. Дзю Е.Л. Механизм развития инфекции, вызываемой *Bacillus thuringiensis* и влияние бактериальных метаболитов на организм личинок большой восковой моли: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.09 Энтомология /Е.Л. Дзю. – Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СО Россельхозакадемии (ИЭВСиДВ). – Новосибирск, 2007. – 16 с.

13. Каменек Л.К. Влияние биологических и химических инсектицидов на таксономический состав и численность перепончатокрылых агроценозов картофеля и пшеницы /Л.К. Каменек, М.Е. Лоснов, Д.В. Каменек //Вестник Тамбовского унив-та: Сер. естественные и технические науки. – 2006. – Т. 11, Вып. 3. – С. 275-276.

14. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України: [редкол.: М.В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін.] – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.

15. Річний звіт Державної інспекції з карантину рослин по Автономній Республіці Крим за 2006 рік /Державна інспекція з карантину рослин по Автономній Республіці Крим. – Сімферополь, 2006. – С. 55-56.

16. Довідник із пестицидів /[М.П. Секун, В.М. Жеребко, О.М. Лапа та ін.]. – К.: Колобiг, 2007. – 360 с.

17. Raman R.V. Sex pheromones to control potato tuber moth /R.V. Raman //The IPM Practitioner. – 1990. – Vol. 12, N 4. – P. 14.

18. Патыка Т.И. Теоретические основы эффективного использования *Bacillus thuringiensis* для фитозащиты от насекомых-вредителей /Т.И. Патыка., В.Ф. Патыка //Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: Зб. наук. пр. Уманського держ. аграрн. ун-ту. – 2008. – С. 258-262.



19. Федоров Л.А. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку /Л.А. Федоров, А.В. Яблоков. – М.: Наука, 1999. – 462 с.
20. Патыка В.Ф. Экология *Bacillus thuringiensis* /В.Ф. Патыка, Т.И. Патыка – К.: Изд-во ПДАА. – 2007. – 216 с.
21. Federici В.А. *Bacillus thuringiensis* in Biological Control /В.А. Federici //Handbook of Biological Control. Principles and Applications of Biological Control. – 1999. – P. 575-593.
22. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика /Н.В. Кандыбин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 172 с.
23. Amoncar S.V. Microbial control of potato tuber moth (*Phthorimaea operculella* Zell.) /S.V. Amoncar, A.K. Pal, L. Vijayalakscmi, A.S. Rao //Indian J. Exp. Biol. – 1979.
24. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні /Дніпропетровськ: АРТ. – ПРЕС, 2006. – 318 с.
25. Богач Г.І. Біологічний метод як структурний елемент інтегрованого захисту овочевих культур закритого ґрунту /Г.І. Богач, Ю.В. Білоусов, О.Г. Богач //Вісник аграрної науки Південного регіону. С.-г. та біол. науки. – Одеса: СМІЛ, 2006. – Вип. 7. – С. 58-69.

## **СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ БІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ КАРТОПЛЯНОЇ МОЛІ (*PHTORIMEA OPERCULELLA ZEL.*) В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Пархоменко О.Л.<sup>1</sup>, Лісовий М.М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН, смт. Гвардійське

<sup>2</sup>Інститут агроекології УААН, м. Київ

*Розглянуто методи контролю чисельності картопляної молі. Показано необхідність подальшого вивчення біології і екології *Phtorimea operculella* Zel. і перспективність застосування мікробних препаратів на основі *Bacillus thuringiensis*.*

*Ключові слова: *Phtorimea operculella* Zel., *Bacillus thuringiensis*, контроль чисельності, мікробні препарати.*

## **THE UP-TO-DATE SITUATION AND PERSPECTIVES OF THE BIOLOGICAL CONTROL OF THE POTATO TUBER MOTH (*PHTORIMEA OPERCULELLA ZEL.*) QUANTITY IN THE UKRAINIAN STEPPE**

**Parkhomenko A.L.<sup>1</sup>, Lesovoy N.M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>The South Experimental Station of the Institute of agricultural microbiology of UAAS, v. Gvardeyskoe

<sup>2</sup>The Institute of Agroecology, Kyiv

*The methods of control of potato tuber moth quantity have been described. The need for the further study of *Phtorimea operculella* Zel. biology and ecology and the perspectives of microbial preparations on the base of *Bacillus thuringiensis* use is shown.*

*Key words: *Phtorimea operculella* Zel., *Bacillus thuringiensis*, quantity control, micobiological preparapations.*