

менты по изучению взаимодействия Tobacco mosaic virus (TMV) репликазы с молекулами РНК указывают, что данный белок имеет способность связывать короткие молекулы siRNA. Также имеются данные о ключевой роли белка 16К в аккумуляции Tobravirus (TRV) за счет блокировки RNAi до момента образования dsRNA. Наконец имеются данные о том, что белок *Hordeivirus*  $\psi$  вируса Barley stripe mosaic virus (BSMV) хотя и не является обязательным для репликации и движения вируса, но существенно воздействует на процесс патогенеза, а взаимодействие вирусного белка с РНК является ключевой функцией  $\psi$  в супрессии RNAi [2].

Современные молекулярные и биохимические исследования вирусных супрессоров значительно расширили наше понимание всей сложности природы супрессии RNAi, а также заметно углубили наше понимание всей сложности природы взаимодействия между вирусами и растениями. Кроме того, на сегодняшний день идентифицированы уже тысячи коротких регуляторных РНК, а сам механизм РНК-интерференции подробно изучен. Однако бесспорно и то, что очень многое в этой области еще предстоит исследовать.

#### Список литературы

1. *Bagasra O., Prilliman K.R.* RNA interference: the molecular immune system // *J. Mol. Biol.* 2004. Vol. 35 (6). P. 545–553.
2. *Омаров Р.Т., Берсимбай Р.И.* Биохимические механизмы супрессии РНК-интерференции вирусами растений // *Биохимия.* 2010. Т. 75 (8). С. 1062–1069.
3. *Qiu W., Park J. W., Scholthof H. B.* Tombusvirus P19-mediated suppression of virus-induced gene silencing is controlled by genetic and dosage features that influence pathogenicity // *Molecular Plant-Microbe Interactions.* 2002. Vol. 15. P. 269–280.
4. *Scholthof H. B., Desvoyes, B., Kuecker J., Whitehead E.* Biological activity of two tombusvirus proteins translated from nested genes is influenced by dosage control via context-dependent leaky scanning // *Molecular Plant-Microbe Interactions.* 1999. Vol. 12. P. 670–679.

УДК 632: 632.914

С. В. Станкевич

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,  
62483, Украина, Харьковская область,  
Харьковский район, с. Докучаевское, уч. городок ХНАУ,  
sergejstankevich1986@gmail.com,*

#### НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ. РЕЖИМЫ С ОБОСТРЕНИЕМ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

**Ключевые слова:** динамика популяций, режимы с обострением, мотылек луговой, черепашка вредная.

Согласно классическим теоретическим представлениям, динамика популяций – это изменение численности и популяционной структуры (организации) в пространстве и времени, синхронизированные с изменениями окружающей среды. При этом эти изменения можно предсказать как перспективно, так и ретроспективно, то есть подавляющее большинство экологов-прогнозистов считают, что закономерности популяционной динамики, прежде всего причины массовых размножений вредных насекомых, определены достаточно хорошо и разработаны методы их многолетнего прогноза. Построены концепцию динамики популяций вредителей сельскохозяйственных культур и принципы управления ею.

На примере мотылька лугового, опираясь на открытие основателя гелиобиологии А. Чижевского, доказаны закономерности периодического размножения мотылька лугового, которые согласуются с циклами солнечной активности. Несмотря на все эти достижения науки и практику их применения, мотылек луговой всегда появляется «неожиданно и внезапно» и «нагоняет страх на службу защиты и так же внезапно исчезает <...> чтобы снова появиться в то время, когда на него не ждут» [1, с. 88–89]. Речь шла о последнем массовое размножение этого вредителя в Украине в 2011–2013 гг.

В 1975 г. произошло глобальное массовое размножение мотылька лугового на территории бывшего СССР: от Прибалтики до Дальнего Востока, а также в некоторых регионах Болгарии, Румынии, Венгрии, Чехословакии, Югославии, Монголии и Китая.

Возникает закономерный вопрос: а можно было предвидеть эти массовые размножения? Да, можно, если известна предыстория их возникновения в пространстве и времени.

В 1969 г. в первичных очагах Северного Кавказа, юго-восточных областях Украины и ЦЧО уже определилась тенденция нарастания численности мотылька лугового. А уже в 1970 г. там были проведены истребительные мероприятия, объем которых из года в год возрастал (в 1974 г. он составил 1500 000 га) [2]. Аналогичная ситуация повторилась в 1988 г. Обработка против мотылька лугового была запланирована в целом в СССР на 1500 000 га на различных сельскохозяйственных культурах, а фактически было обработано 13100 000 га, или в 8 раз больше, в том числе более 6 млн га в Украине.

Последнее массовое размножение мотылька лугового в Украине в 2008 г. В Приморском и Хабаровском краях, а отдельные локальные очаги были отмечены даже на о. Сахалин. В России это массовое размножение продолжалось до 2010 г. (включительно), в Украине – с 2011 по 2013 г. Примерно 100 лет назад в 1909–1910 гг. массовое размножение этого вредителя имело место в Северной Америке.

В 1997–1998 гг. после длительной депрессии вновь заявила о себе черепашка вредная, ее массовое размножение произошло в Болгарии, Венгрии, Румынии, России, Украине, Ираке, Иране, Иордании, Сирии, Турции и Палестине.

В 1997 г. значительные площади были заселены хлебными клопами в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области, Нижнем и Среднем Поволжье. Так, в Волгоградской области в 1997 г. плотность личинок нового поколения была 150, а местами 800 экз./м<sup>2</sup>, Ростовской области – 60–90 экз./м<sup>2</sup>, а потери зерна от этого вредителя в России были примерно оценены более чем

в 3 млн руб. (в старых ценах). Опять вопрос: можно было предвидеть массовое размножение черепашки вредной? Да, можно!

Методология существующих методов прогнозирования от имеющегося устарела. Она основана на линейной зависимости динамики популяций. В последние годы благодаря стремительному развитию научных исследований в области синергетики, которая рассматривает природу, мир как самоорганизующуюся целостную систему, а колебания численности биологических популяций – как процессы режимов с обострением. Динамика сложно организованных открытых систем является нелинейной, она тесно связана с циклической повторяемостью режимов перестройки популяционной структуры (экологической, генетической, морфологической) [3, 4]. Поэтому начало очередного массового размножения (возникновение начала режима с обострением) рекомендуем определять с помощью фитосанитарного мониторинга (то есть определять общую тенденцию). В дальнейшем на основе фитосанитарного прогноза стоит заострять внимание производства на серьезности сложившейся ситуации или в любом районе, области или регионе и на основе краткосрочного прогноза (сигнализации) принимать оптимальное управленческое решение с учетом экономических порогов вредоносности (ЭПВ). Такой подход, основанный на методологии нелинейной динамики (синергетической парадигмы), позволяет заблаговременно определить первичные ячейки режимов с обострением и принять оптимальное решение по защите растений [5].

#### Список литературы

1. Федоренко В. Увага – лучний метелик! // Пропозиція. 2011. № 11. С. 88–91.
2. Орищенко А. Д. Луговой мотылек // Защита растений. 1976. № 1. С. 42–44.
3. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. Синергетика: от прошлого к будущему. М. : Книга по Требованию, 2012. 345 с.
4. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики. Режимы с обострением, темпомиры. СПб. : Алетей, 2002. 414 с.
5. Белецкий Е. Н., Станкевич С. В. Полицикличность, синхронность и нелинейность популяционной динамики насекомых и проблемы прогнозирования: монография. Вена : Premier Publishing s.r.o. Vienna, 2018. 138 с.