

УДК 632.78/.914 (477.75)

© 2012

*Лебедев С. Н., кандидат сельскохозяйственных наук*Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины
«Крымский агротехнологический университет»**ПРОГНОЗ РАЗМНОЖЕНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ПОКОЛЕНИЙ ГРОЗДЕВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ В УСЛОВИЯХ РАВНИННО-СТЕПНОГО КРЫМА***Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук А. М. Изотов*

Наводяться дані про залежність розвитку шкідливих поколінь гронової листовійки на виноградних насадженнях рівнинно-степового Криму від абіотичних чинників: середньодобової температури повітря, суми опадів, відносної вологості повітря, а також площі листової поверхні куща винограду. На основі цих даних розроблені математичні моделі прогнозу розвитку фітофага, що дадуть змогу оптимізувати кратність і своєчасність захисних заходів у боротьбі з зазначеним шкідником на конкретному сорті винограду.

Ключевые слова: гроздевая листовертка, математическая модель прогноза, виноград.

Постановка проблемы. Немаловажную роль в системах защиты растений играет прогноз, позволяющий заблаговременно судить о фитосанитарном состоянии посевов и насаждений.

Прогноз является основанием для планирования и разработки современных систем интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от комплекса вредителей и болезней, расчета потребности в химических, биологических и других средствах защиты растений.

При его разработке рассчитываются объемы мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков. Прогноз позволяет оптимально и в необходимые сроки рассчитать начало защитных работ, количество трудовых затрат, технического оборудования для проведения мероприятий защиты растений от вредителей и болезней, а также финансовые ресурсы.

Для разработки прогноза важной является динамика численности и видовой состав вредителей, их распространения на территории страны, зоны, области, района, хозяйства. Необходимо иметь данные: какие сельскохозяйственные культуры заселяются и повреждаются, степень развития и вредоносность основных видов болезней, а также фитофага [1].

Анализ основных исследований и публикаций, в которых рассматривается проблема. Математические модели долгосрочного прогноза

составляют с целью обоснования текущего планирования и своевременной организации защиты растений. Для разработки моделей используют агроэкологические предикторы – агрометеорологические факторы: годовая сумма осадков, средняя годовая температура воздуха, количество дней солнечного сияния в часах, относительная влажность воздуха, а также динамика численности фитофага.

Согласно разработанным моделям с высокой достоверностью прослеживается зависимость динамики численности вредителей сельскохозяйственных культур от колебаний погоды, что и является основным критерием при разработке математических моделей прогноза численности вредителей в условиях разных грунтово-климатических зон Украины [2].

За рубежом в последние годы были разработаны модели и компьютерные программы, позволяющие прогнозировать развитие сельскохозяйственных культур и сигнализировать о необходимости применения пестицидов [3, 4]. Создание таких программ требует наличия значительного объема данных о развитии вредителей в отдельном регионе за длительный период. Так, например, одной из компьютерных моделей является программа Bugoff G, разработанная в США и применявшаяся в Германии [8]; в Англии применялся программный комплекс PEST-MAN [9].

Цель и задачи исследований. Целью исследований является изучение особенностей и механизмов формирования энтомокомплексов и оптимизация систем защиты виноградных насаждений от доминирующих вредителей в основных микроклиматических зонах Крыма с применением ресурсосохраняющих технологий получения экологически чистой продукции. В задачи исследований входило: 1) установить динамику численности фитофагов в зависимости от абиотических и биотических факторов; 2) определить физиологические, фенологические, межструктурные и математические зависимости исследуемых видов насекомых от факторов внешней среды; 3) разработать матема-

тические модели краткосрочного и долгосрочного прогнозов численности основных фитофагов в регионах исследований.

Материалы и методики исследований. В 2004–2010 гг. проводили мониторинг численности гроздевой листовертки на виноградных насаждениях в условиях равнинно-степного Крыма по общепринятым методикам [6, 7]. Математические модели прогноза численности фитофага разрабатывали с помощью корреляционно-регрессионного метода [5].

Результаты исследований. В годы исследований на сорте Молдова прослеживается зависимость появления каждого поколения гроздевой листовертки от климатических условий и площади листовой поверхности куста (см. табл.). При этом была установлена тесная корреляционная связь развития первого поколения, глав-

ным образом, со среднесуточной температурой воздуха, суммой осадков и площадью листовой поверхности куста. Характерно, что разработанная нами модель (1) позволяют с точностью более 80 % прогнозировать как появление, так и развитие первого поколения на сорте Молдова в равнинно-степном Крыму (рис. 1).

Математическая модель 1:

$$Y_1 = 268,133 - 19,313 \cdot X_1 - 0,01 \cdot X_2 + 3,43 \cdot X_4,$$

где: Y_1 – прогнозируемая численность листовертки первого поколения в текущем году, экз./ловушку;

268,133 – коэффициент согласования единиц;

X_1 – показатель среднесуточной температуры воздуха, °С;

X_2 – показатель суммы осадков, мм;

X_4 – площадь листовой поверхности куста, м².

Фактическая и прогнозируемая численность гроздевой листовертки на сорте Молдова в условиях равнинно-степного Крыма (2004–2010 гг.)

Показатели		Годы							
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Среднесуточная температура воздуха, °С	X_1	12,6	11,9	11,1	12,7	11,8	12,3	13,5	
Сумма осадков, мм	X_2	607	495	420	344	452	636	1074,4	
Относительная влажность воздуха, %	X_3	75,7	70,8	73,8	65,6	71,7	73,2	74,7	
S листовой поверхности куста, м ²	X_4	9,234	9,3	8,532	9,247	9,752	9,258	9,348	
Численность по поколениям, экз./ловушку	1	факт.	45	81	75	51	62	61	44
		прогн. Y_1	50,19	65,09	78,68	51,02	69,02	55,98	28,73
	2	факт.	84	82	90	84	68	85	75
		прогн. Y_2	81,25	80,13	93,09	81,03	72,50	80,84	79,32
	3	факт.	54	35	48	31	19	31	39,41
		прогн. Y_3	44,10	34,53	54,16	26,70	27,51	43	40,26

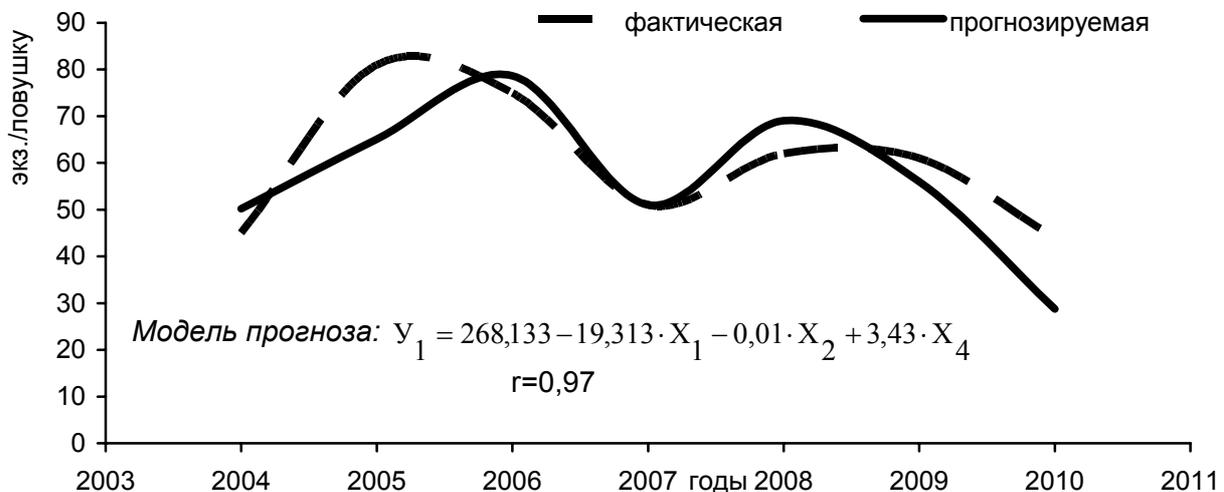


Рис. 1. Динамика численности первого поколения гроздевой листовертки в условиях равнинно-степного Крыма (сорт Молдова, в среднем за 2004–2010 гг.)

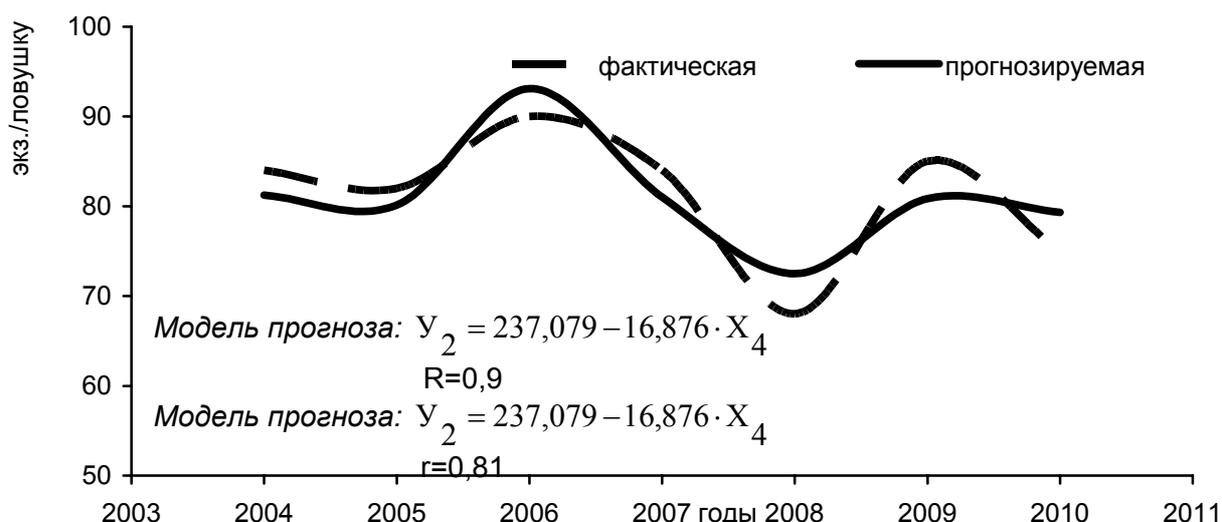


Рис. 2. Динамика численности второго поколения гроздевой листовёртки в условиях равнинно-степного Крыма (сорт Молдова, в среднем за 2004–2010 гг.)

Появление и развитие второго поколения гроздевой листовёртки на этом сорте было тесно связано с площадью листовой поверхности куста. Прогноз численности данного фитофага во втором поколении дает возможность определить количественные показатели вредителя по одному предиктору с коэффициентом корреляции 0,81:

Математическая модель 2:

$$Y_2 = 237,079 - 16,876 \cdot X_4,$$

где: Y_2 – прогнозируемая численность листовёртки второго поколения в текущем году, экз./ловушку;
 237,079 – коэффициент согласования единиц;
 X_4 – площадь листовой поверхности куста, м².

Установлено, что численность гроздевой листовёртки в третьем поколении находилась в тесной

корреляционной связи с относительной влажностью воздуха и площадью листовой поверхности куста. Согласно нашей модели (3), численность фитофага в третьем поколении можно прогнозировать с точностью до 70 % (рис. 3):

Математическая модель 3:

$$Y_3 = 90,171 + 1,699 \cdot X_3 - 18,916 \cdot X_4$$

где: Y_3 – прогнозируемая численность листовёртки третьего поколения в текущем году, экз./ловушку;
 90,171 – коэффициент согласования единиц;
 X_3 – показатель относительной влажности воздуха, %;
 X_4 – площадь листовой поверхности куста, м².

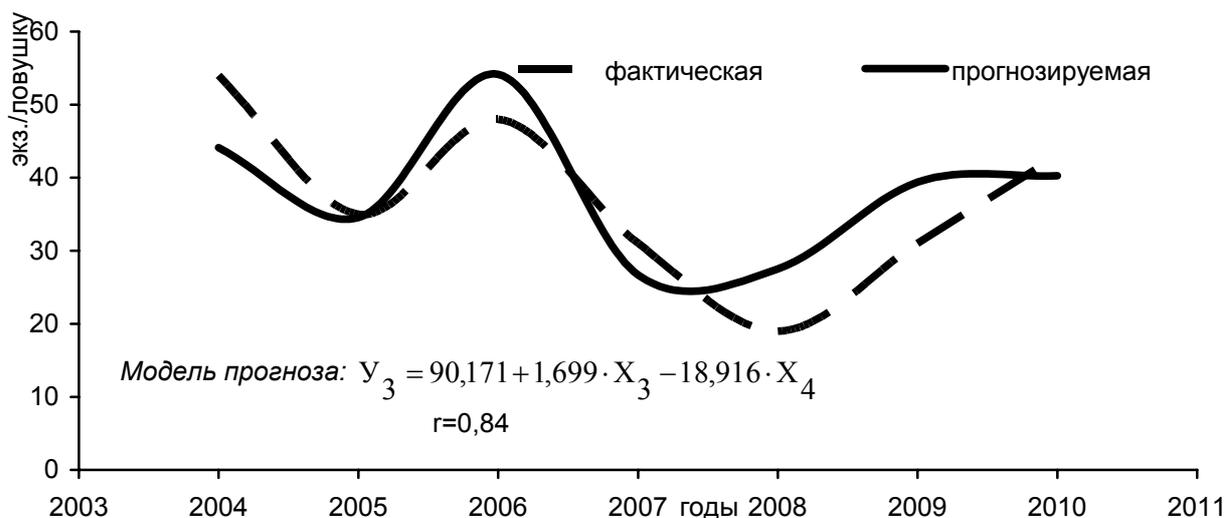


Рис. 3. Динамика численности третьего поколения гроздевой листовёртки в условиях равнинно-степного Крыма (сорт Молдова, в среднем за 2004–2010 гг.)

Выводы. Установлена тесная корреляционная зависимость развития вредоносных поколений гроздовой листовертки и абиотических факторов, в результате чего были разработаны математические модели прогноза численности фитофага, позволяющие на конкретном сорте (в данном случае Молдова) прогнозировать этапы онтогенеза вредителя в условиях равнинно-

степного Крыма с точностью 84–97 %. Полученные результаты дают возможность оптимизировать кратность, а также своевременность применения защитных мероприятий, эффективно подбирать препараты с действующим веществом и препаративной формой. Это способствует оптимизации использования материальных и финансовых ресурсов хозяйств.

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Довгань С. В. Рекомендації щодо застосування моделі прогнозу розвитку та розмноження лучного метелика в Степу України / С. В. Довгань. – Херсон: Айлант, 2008. – 12 с.
2. Довгань С. В. Рекомендації щодо застосування моделі прогнозу розвитку та розмноження озимої совки в Степу України / С. В. Довгань. – Херсон: Айлант, 2008. – 12 с.
3. Довгань С. В. Моделі прогнозу розвитку та розмноження фітофагів / С. В. Довгань. – Херсон: Айлант, 2009. – 207 с.
4. Довгань С. В. Методологія оцінки впливу коливань погоди на розмноження основних шкідливих видів довгоносиків України / С. В. Довгань. – Вінниця: Кормовиробництво, 2009. – № 65. – С. 171–173.
5. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1972. – 206 с.
6. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун [та ін.]; за ред. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 428 с.
7. Фітосанітарний моніторинг / М. М. Доля, Й. Т. Покозій, Р. М. Мамчур [та ін.]. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.
8. Blago N. "Bugoff 2 G" the adaptation of a Californian model for the codling moth to the Central European conditions / N. Blago // Acta Phytopathologica et Entomologica hungarica. – 1992. – 27 (1–4). – P. 119–125.
9. Morgan D. PEST–MAN: a forecasting system for apple and pear pests / D. Morgan, M.G. Solomon // EPPO Bulletin. – 1993. – 23. – P. 601–605.