

© 1999 г. А. П. ЛУКЬЯНЧЕНКО

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕДНОСТИ ГРУШЕВОЙ ПЛОДОЖОРКИ ПО
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И УРОЖАЙНОСТИ ПРЕДЫДУЩЕГО ГОДА**

В повышении эффективности производства плодовых культур и груши в частности, важная роль принадлежит защите сада от вредителей, болезней и сорняков. Известно, что энтомокомплекс вредителей грушевых насаждений достаточно многочисленный, и грушевая плодожорка занимает в нем одно из основных мест. В годы массовых размножений она повреждает до 100% плодов. Поврежденные плоды «созревают» раньше неповрежденных и к периоду сбора урожая, как правило, осыпаются на землю, загнивают и непригодны к дальнейшему потреблению и переработке.

В связи с этим остро встает вопрос о своевременности прогнозирования повышения вредности грушевой плодожорки. Однако существующие в настоящее время методики и подходы к прогнозированию ее вредности требуют значительных затрат сил и средств. Кроме того, эти прогнозы редко оправдываются. Поэтому разработка методов годичного прогнозирования вредности грушевой плодожорки является своевременной и актуальной. Целесообразность подобного рода исследований несомненна, поскольку прогнозы являются основой для планирования и принятия оптимальных решений в защите растений.

Основной задачей наших исследований было изучение влияния факторов среды предыдущего года на вредность грушевой плодожорки в будущем году с целью разработки годичного прогноза ее вредности. Кроме того, нами проведена оценка связи вредности грушевой плодожорки с погодными условиями в различные периоды ее онтогенеза. При этом, мы проводили отбор наиболее рациональных и доступных факторов, которые могут использоваться в качестве предикторов для разработки годичного прогноза.

Для определения тесноты связи между вредностью грушевой плодожорки и факторами среды, а также ее количественной оценки, мы использовали корреляционно-регрессионный анализ. Достоверность коэффициента корреляции и уравнения регрессии оценивали с помощью дисперсионного анализа при помощи F-критерия. Регрессию считали достоверной если $F_{\text{факт}} \geq F_{\text{теор}}$ при $P = 0,95$.

Обработку данных проводили на ПЭВМ с использованием ППСР «STATISTICA – 5.0».

На первом этапе для построения модели зависимости вредности грушевой плодожорки от трофических и погодных факторов предыдущего года, выделили независимые переменные ($x_1, x_2 \dots x_n$):

- x_1 – урожайность груши;
- x_2 – сумма эффективных температур за вегетационный период (СЭТ);
- x_3 – сумма температур за вегетационный период (СТ);
- x_4 – сумма осадков за вегетационный период (СО);
- x_5 – гидротермический коэффициент Селянинова периода вегетации (ГТК ПВ);
- x_6 – ГТК периода реактивации гусениц грушевой плодожорки (расчитывали за период от перехода среднесуточной температуры через $+10^\circ\text{C}$ до достижения СЭТ 172°C);
- x_7 – ГТК периода окукливания гусениц грушевой плодожорки (расчитывали за период от начала окукливания, до начала лета бабочек грушевой плодожорки, то есть за период от перехода СЭТ через 172°C до достижения $370-400^\circ\text{C}$);
- x_8 – ГТК периода лета имаго, откладки яиц и эмбрионального развития (расчитывали за период от перехода СЭТ через $370-400^\circ\text{C}$ до достижения 560°C);
- x_9 – ГТК периода ухода гусениц на зимовку (расчитывали за период от начала ухода гусениц на коконирование до перехода среднесуточной температуры ниже $+10^\circ\text{C}$);
- x_{10} – продолжительность солнечного сияния (ПСС) за май–июнь.

Сумму эффективных температур за декаду определяли согласно методике Л. А. Макаровой и Г. М. Дорониной (1988).

Ранее мы сообщали о невозможности использования урожайности и гидротермических показателей погоды в качестве предикторов для разработки годичного прогноза вредности грушевой плодожорки из-за отсутствия статистически достоверной связи между этими

показателями (Лукьянченко, 1998). Однако, введение в модель такого показателя как ПСС значительно повысило коэффициент множественной корреляции и увеличило его статистическую достоверность.

Для оценки существенности переменных проводили корреляционный анализ переменных, поскольку надежность и устойчивость зависимостей находится в обратной связи со степенью коррелированности между собой независимых переменных, т.е. факторы, определяющие вредоносность грушевой плодовой гнили, должны быть независимы по отношению друг к другу.

Среди анализируемых факторов наименее коррелированы между собой ГТК реактивации, ГТК периода лета имаго, откладки яиц и эмбрионального развития, ГТК ухода гусениц на зимовку, ПСС, урожайность и СЭТ за период вегетации (или ГТК периода вегетации). Поэтому для построения уравнения регрессии были отобраны переменные с наименьшей взаимной коррелированностью.

После пошагового перебора переменных было отобрано лучшее соотношение. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = -41,08 - 0,14X_1 + 10,04X_9 + 0,16X_{10}$$

Введение остальных переменных хотя и увеличивает коэффициент множественной корреляции, однако ведет к уменьшению его статистической достоверности.

Максимальный вклад в общую регрессию оказывала продолжительность солнечного сияния ($\beta = 0,559$).

Полученное уравнение регрессии объясняет до 40% ($R^2 = 0,39$) дисперсии. Следовательно, полученный результат имеет принципиальное значение, поскольку метеофакторы и урожайность предыдущего года оказывают значительное влияние на вредоносность грушевой плодовой гнили в будущем году. Однако оправдываемость прогнозов построенных на основании этих показателей будет не достаточно высокой (рис. 1).

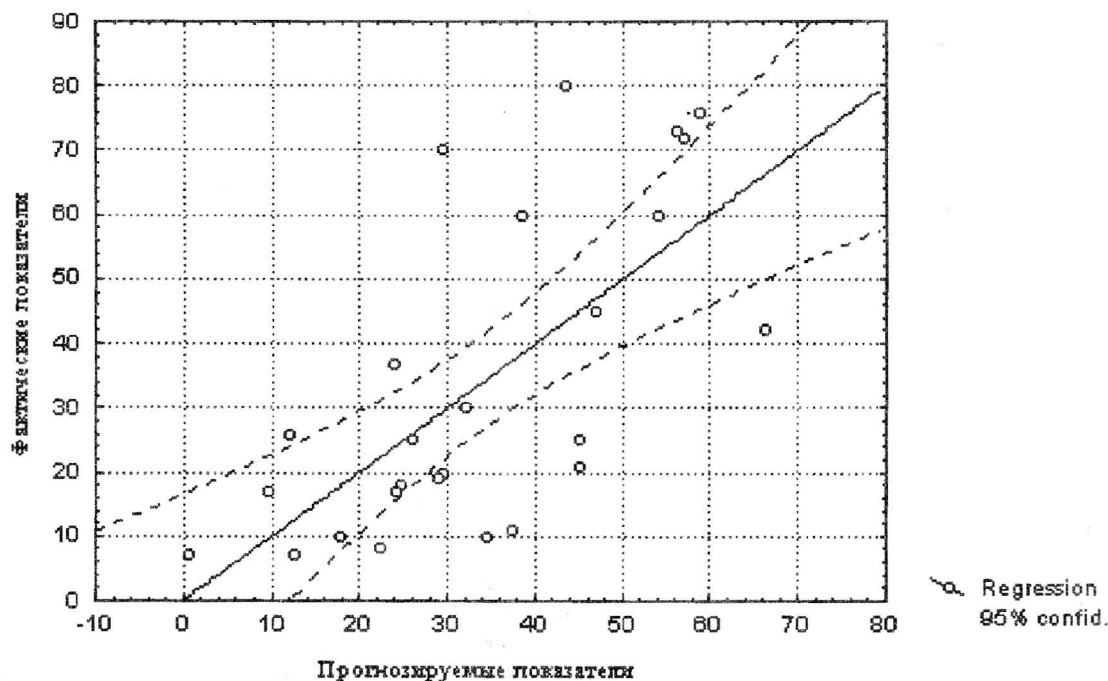


Рис. 1. Фактические и полученные с помощью уравнения регрессии показатели вредоносности грушевой плодовой гнили.

С целью устранения этого недостатка мы проанализировали влияние всех факторов отдельно в годы повышения вредоносности грушевой плодовой гнили и в годы ее снижения.

Оказалось, что наибольшее влияние в периоды подъема вредоносности грушевой плодовой гнили оказывают такие факторы как: СО, ГТК периода реактивации, ПСС, ГТК периода лета имаго, откладки яиц и эмбрионального развития, ГТК периода окукливания. Введение остальных переменных снижает статистическую достоверность коэффициента корреляции.

Полученное уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 115 - 0,5X_4 + 17,61X_6 + 7,18X_7 + 11,04X_8 + 0,09X_{10}$$

Это уравнение регрессии объясняет около 93% дисперсии и достаточно хорошо описывает зависимость вредоносности грушевой плодожорки от факторов среды предыдущего года (рис. 2).

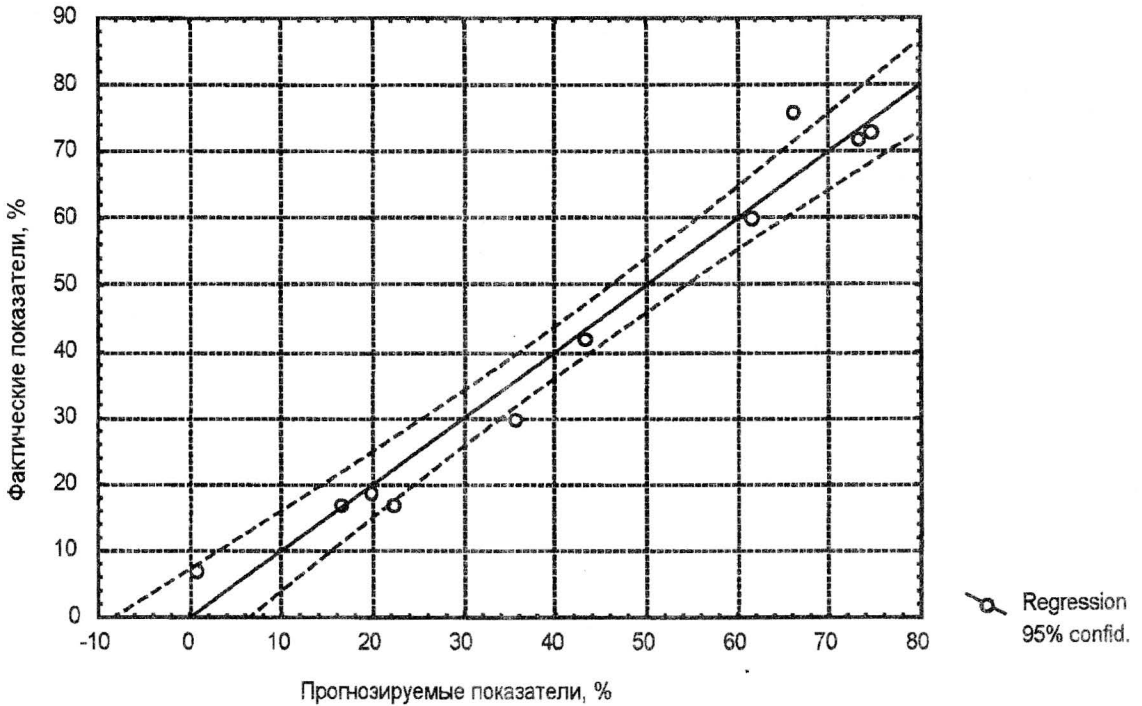


Рис. 2. Фактические и прогнозируемые показатели вредоносности грушевой плодожорки в периоды подъема её вредоносности.

В периоды снижения вредоносности грушевой плодожорки наибольшее влияние оказывают такие факторы как: ГТК периода реактивации, ГТК периода лета имаго; откладки яиц и эмбрионального развития; урожайность (или ГТК периода ухода гусениц на зимовку) и СЭТ. После пошагового перебора переменных было отобрано лучшее соотношение. Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 248,56 - 0,343X_1 - 0,097X_2 - 45,82X_6 + 8,97X_6$$

(R = 0,75; R² = 0,35)

Полученное уравнение регрессии объясняет около 35% общей дисперсии. Следовательно, в годы снижения вредоносности грушевой плодожорки значительное влияние оказывают другие факторы, которые нами пока не выяснены.

После проведения дисперсионного анализа переменных, влияющих на вредоносность грушевой плодожорки в годы повышения ее вредоносности и в годы снижения последней, статистически значимой разницы между средними показателями их значений не обнаружили, т. е. по метеорологическим показателям и по урожайности невозможно предсказать направление изменения вредоносности в будущем году. Таким образом, возникает неопределенность – какую формулу для расчета вредоносности использовать.

Ранее нами была разработана модель качественного прогноза вредоносности грушевой плодожорки (Лукиянченко, 1998). Сущность ее состоит в том, что по закономерностям динамического ряда вредоносности экстраполируется направление ее развития, с определенной вероятностью, в будущем. Исходя из этого, схема определения вредоносности грушевой плодожорки в будущем году представляется следующей:

1. Направление развития вредоносности в будущем году определяют при помощи модели качественного прогноза вредоносности грушевой плодожорки.

2. На основании полученного результата, для лет повышения вредоносности грушевой плодовой гнили по уравнению регрессии, определяют количественные потери урожая.

Таким образом, использование двухступенчатой схемы позволяет строить годовые прогнозы вредоносности грушевой плодовой гнили, для лет ее повышения, с высокой степенью оправдываемости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лукьянченко А. П. Прогнозирование вредоносности грушевой плодовой гнили // Изв. Харьк. энтомол. о-ва. – 1998. – Т. 6, вып. 2. – С. 145–148.

Макарова Л. А., Доронина Г. М. Агрометеорологические предикторы прогноза размножений вредителей сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 212 с.

Харьковский государственный аграрный университет

A. P. LUKYANCHENKO

FORECASTING HARMFULNESS OF *CARPOCAPSA PYRIVORA* BASED ON METEOROLOGICAL CHARACTERISTICS AND YIELD CAPACITY IN A PREVIOUS YEAR

Kharkov State Agricultural University

S U M M A R Y

Based on the analysis of long-term data about harmfulness of *Carpocapsa pyrivora* related to trophic and meteorological characteristics, it has been proved that the environmental factors in a previous year influence to a large extent the degree of harmfulness of the pest. In this connection, a regression equation for predicting a growth of *Carpocapsa perivora* harmfulness has been proposed.