

3. Зуза В.С. Особливості засміченості окремих сільськогосподарських культур в одинакових агроекологічних умовах // Эффективность агротехнических приемов в условиях экологизации земледелия Украины: Сб. науч. тр. – Харьков. – 1991. - С. 9 - 15.

Резюме

В результате маршрутных обследований изучен видовой состав и распространенность сорных растений в посевах проса в Беларуси. Установлен характер доминирования сорных растений по агроклиматическим зонам республики.

Ключевые слова: просо, сорные растения, распространенность, вредоносность.

Summary

Spread and harmfulness of weed plants in millet crops in Belarus
Yakimovich E.A.

As a result of route survey the specific composition and weed spread in millet in Belarus has been studied. The character of weed plant domination by agroclimatic zones of the Republic has been determined.

Key words: millet, weed plants, spread, harmfulness

УДК: 633.358:632.75

КРАТКОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ГОРОХОВОЙ ТЛИ

Бояр Д.М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Основными элементами современных научно-обоснованных систем защиты растений являются фитосанитарная диагностика, прогноз и контроль [3]. Фитосанитарная диагностика необходима для выявления особенностей развития вредных объектов в агроценозах и вскрытия основных закономерностей взаимоотношений этих объектов с другими живыми организмами и окружающей средой. Прогноз является логической и математической реализацией обнаруженных закономерностей, научным предсказанием поведения популяций в конкретных условиях. Контроль же, как конечный результат, строится на обобщенных биологических и экологических данных.

Наиболее затратной в предложенной цепи «диагностика-прогноз-контроль» с экономической точки зрения является последнее звено: непосредственное регулирование численности и вредоносности фитофагов подразумевает трудо-, энерго- и ресурсоемкие мероприятия с привлечением специальной техники и использованием биологических и химических препаратов. Использование систем краткосрочного про-

гнозирования численности и вредоносности фитофагов во многом способствует сокращению прямых затрат на защиту растений.

В наиболее общем виде в систему краткосрочных прогнозов входят фенопрогноз развития культуры, прогноз динамики численности и вредоносности фитофагов и прогноз потерь урожая. В связи с тем, что культурные растения являются средообразующим фактором для вредной и полезной энтомофауны, использование фенологического прогноза развития культуры позволяет с определенной долей точности предсказать наступление основных критических фаз. В комплексе с прогнозом развития вредителей это дает возможность аргументированно обосновать планирование обработок либо необходимость их отмены. Такой подход к защите растений является прогрессивным, так как позволяет значительно уменьшить затраты труда на фитосанитарный мониторинг, оптимизировать сроки и объем обработок и снизить неблагоприятное влияние на окружающую среду.

В 2001 на основе многолетних данных районных пунктов сигнализации и прогнозов по фенологии гороха и метеоданных была разработана математическая модель фенопрогноза развития культуры. Ошибка прогноза при последующей верификации на районированном сорте гороха ВСБ 1.132128 составляла $\pm 1-5$ дней и существенно снижалась при использовании уточняющего алгоритма [1].

Опираясь на результаты разработки фенопрогноза развития культуры, формировалась база биологических данных для расчета индексов, необходимых для прогноза динамики численности гороховой тли *Acyrtosiphon pisum* Harris. Статистическая обработка биологического материала позволила выявить степень и направленность связей между продолжительностью периода развития тли, среднесуточной температурой воздуха и суммой осадков. Корреляционно-регрессионный анализ обнаружил линейную зависимость по отношению к температурному режиму - коэффициент корреляции (r) соответствующих уравнений колеблется от 0,478 до 0,962. Обратная линейная зависимость характерна для сумм осадков за период: $r = -0,654 - 0,986$.

Зависимости проявились в расчетах в виде афидоиндексов – специальных показателей, характеризующих развития тлей по фазам развития кормового растения:

a_1 – афидоиндекс нарастания – показатель, отражающий увеличение численности гороховой тли на одну особь в сутки (особей/особь·сутки);

a_2 – афидоиндекс снижения – показатель, отражающий уменьшение численности гороховой тли на одну особь в сутки (особей/особь·сутки).

Биологический смысл этих показателей состоит в том, что в популяции, находящейся на этапе расселения и подъема численности скорость размножения нарастает, гибель особей незначительна, следова-

тельно, характер развития отражается неравенством $a_1 > a_2$. На этапе массового размножения с ростом плотности популяции нарастают темпы и количество гибнущих особей, в этом случае a_1 и a_2 начинают выравниваться. На пике развития темпы размножения равны скорости гибели, $a_1 = a_2$. Снижение численности гороховой тли начинается при увеличении второго афидоиндекса: $a_1 < a_2$.

Двухфакторный корреляционно-регрессионный анализ полученных данных позволил вывести уравнения расчета среднемноголетних афидоиндексов, отражающие тенденции развития популяции вредителя по многолетним данным. Они явились логической основой алгоритма краткосрочного прогноза динамики численности гороховой тли.

Для прогнозирования численности тли, на основании фактических или многолетних метеорологических данных, определяются афидоиндексы развития насекомых для каждой фазы развития кормовых растений. Максимальная численность гороховой тли (y) на окончание периода (фазы развития растения) рассчитывается по методике, предложенной Л.И. Трепашко (1999):

$$y = H + H \cdot a_1 \cdot P - H \cdot a_2 \cdot P,$$

где H – стартовая (начальная) численность гороховой тли на начало периода (фазы), особей/растение;

P – продолжительность периода (фазы), дни.

Прогнозная численность, для каждого периода, является стартовой для следующего и т.д. По полученным показателям выстраивается график, отражающий прогнозируемую динамику численности гороховой тли на текущий сезон.

Процесс расчета следует проиллюстрировать на примере.

Рассчитаем прогнозную численность гороховой тли на начало фазы цветения гороха при условиях: продолжительность периода с фазы полной бутонизации до цветения – 7 дней (с 25.06 по 01.07); средняя стартовая численность тлей – 1 особь/растение; среднесуточная температура воздуха $\sim 17^\circ\text{C}$, сумма осадков за период - 20 мм.

В данный период афидоиндексы рассчитываются по следующим уравнениям:

$$a_1 = 0,477 + 0,006x - 0,004z,$$

$$a_2 = 0,083 - 0,001x + 0,001z,$$

где x – среднесуточная температура воздуха, $^\circ\text{C}$

z – сумма осадков за период, мм.

Подставив данные в уравнения получаем $a_1 = 0,499$, $a_2 = 0,086$

Теперь можно рассчитать численность тли (y) на начало цветения (01.07):

$$y = 1 + 1 \cdot 0,499 \cdot 7 - 1 \cdot 0,086 \cdot 7 = 3,891$$

Таким образом, численность вредителя в данных условиях за 7 дней вырастет с 1 до 4 особей/растение.

Подобные расчеты делаются для каждого межфазного периода.

Тенденция роста численности гороховой тли наблюдается вплоть до того момента, пока рождаемость не начинает компенсироваться смертностью особей (начало – середина июля или период от фазы образования бобов до созревания).

Рассчитаем численность тли на данную фазу при следующих условиях: продолжительность периода с фазы образования бобов до начала созревания – 11 дней (с 12.07 по 22.07); средняя стартовая численность тлей – 13 особей/растение (расчетная или учитываемая); среднесуточная температура воздуха ~ 18°C, сумма осадков за период - 30 мм.

В данный период афидоиндексы рассчитываются по следующим уравнениям:

$$a_1 = 0,158 + 0,005x - 0,001z,$$
$$a_2 = 1,504 - 0,068x + 0,006z,$$

Подставив данные в уравнения получаем $a_1 = 0,218$, $a_2 = 0,46$

Теперь можно рассчитать численность тли (y) на начало созревания (22.07):

$$y = 13 + 13 \cdot 0,218 \cdot 11 - 13 \cdot 0,46 \cdot 11 = -21,5$$

Отрицательное значение « y » указывает на полную гибель тли к указанной дате.

Действительно, численность фитофага к окончанию вегетации гороха снижается быстрыми темпами за счет гибели от смыва дождями, деятельности афидофагов и развивающихся в популяции болезней, в основном энтомофторозов [2].

Предложенная система краткосрочного прогнозирования динамики численности гороховой тли основывается на прогнозе фенологии растений гороха и разработанных ранее алгоритмах прогнозов динамики численности тлей на зерновых культурах. Система гибко реагирует на вводимые исследователем данные (фактические или средние многолетние), но наибольшая точность прогнозов достигается для условий приближенных к норме. В экстремальные годы, с повышенной температурой воздуха или засухой, а также в холодные влажные годы наблюдается увеличение ошибки расчета итоговой численности насекомых.

Использование специальных показателей – коэффициентов вредоносности, лежащих в основе расчета ЭПВ насекомых, позволяет перейти к прогнозу вредоносности фитофага и, в конечном итоге, к прогнозу потерь урожая.

Литература

1. Бояр Д.М. Оправдываемость фенологического прогноза развития гороха // Земляробства і ахова раслін. – 2003. - № 5. – С. 9 – 10.
2. Бояр Д.М. Динамика численности гороховой тли в годы депрессивного и массового развития // Защита растений: Сб. науч. тр. – Минск, 2003. – С. 46 – 52.
3. Контроль и прогноз – основа целенаправленной защиты растений // Принципы, методы и технология выявления и прогноза распростр. вредных организмов в странах СЭВ / Под ред. И.Я. Полякова, В. Эберта. – Берлин: Акад. с.-х. наук ГДР, 1983.– 352 с.
4. Трешко Л.И. Краткосрочный прогноз фенологии растений, численности и вредоносности фитофагов на яровых зерновых культурах. - Минск, 1999. - 79 с.

Резюме

В статье описывается методика краткосрочного прогноза динамики численности гороховой тли в посевах гороха. В основу предложенного алгоритма расчета численности вредителя положен разработанный ранее фенологический прогноз развития растений гороха и специальные расчетные показатели – афидоиндексы, отражающие зависимость динамики популяций насекомых от основных факторов окружающей среды – температуры воздуха и количества осадков.

Ключевые слова: прогноз, динамика численности, афидоиндексы, гороховая тля

Summary

The short-term prognosis of dynamics of pea aphid number
Boyar D.

In article the technique of short-term prognosis of dynamics of pea aphid number in crops of peas is described. The phenological prognosis of development of pea plants elaborated earlier and special calculated aphid indexes, reflecting dependence of dynamics of insect's population on major factors an environment - temperature of air and amount of deposits were assumed as a basis of proposed algorithm of pest number prediction.

Key words: prognosis, pea, aphid indexes, number dynamics, pea aphid