

каст, так и для определения даты первого опрыскивания с помощью «негатив-прогноза», являющегося одним из компонентов указанной выше версии системы ВНИИФ.

С проблемой определения даты начала эпифитотии сталкивались разработчики большинства СПР. Дело в том, что образование на пораженных семенных клубнях спор, перемещение их в верхние горизонты почвы и сохранение жизнеспособности зависит не только от метеоусловий внутри стеблестоя, но и от целого ряда других, трудно контролируемых факторов. К ним можно отнести тип и механический состав почвы (Богуславская, Филиппов, 1976, 1977), температуру и влажность почвы (Богуславская, Филиппов, 1974; Adler, 2001; Zeliner, 2006; Kleinheur et al., 2006), pH почвы (Богуславская и др., 1983). Не случайно поэтому в большинстве функционирующих СПР предусмотрено, параллельно с учетом метеоусловий, слежение за фактическим развитием фитофтороза в посадках картофеля. И при обнаружении первых симптомов болезни дается соответствующий сигнал, независимо от расчетных данных.

Мы полагаем, что разработанную нами СПР можно существенно упростить и удешевить, если исключить из нее первый компонент – «негатив-прогноз» Шрёдтера-Ульриха и использовать только второй компонент – пятисуточный прогноз погоды, включаемый при достижении растениями высоты 20–30 см.

Чтобы уменьшить риск возможного сверхраннего появления очагов болезни следует использовать для посадки только сертифицированный семенной материал и проводить другие мероприятия, задерживающие начальное развитие фитофтороза, например, предпосадочную обработку клубней низкочастотным высокочастотным импульсным электрическим полем. Это задерживает старт эпифитотии фитофтороза на 9–14 суток (Filipov A.V., Kuznetsova M.A., 2000).

По нашим данным, опрыскивание почвы после появления всходов кар-

тофеля препаратом ширлан\*, ск (0,4 л/га) обездвигивает зооспоры *Ph. infestans*, выходящие по почвенным капиллярам от пораженных семенных клубней на поверхность почвы, что существенно задерживает образование первых очагов болезни даже при высокой степени пораженности семенного материала (см. рисунок). Такое применение ширлана в последнее время практикуется некоторыми английскими фермерами.

По-видимому, уменьшить риск раннего проявления фитофтороза можно с помощью предпосадочной обработки клубней препаратами, содержащими манкоцеб (манкоцеб, дитан М-45 и др.). Однако зарегистрированные в нашей стране препараты формы манкоцеба не приспособлены для практикуемого в последнее время УМО-опрыскивания. По нашим данным, хорошие результаты дает опрыскивание клубней препаратом алюфит, но в настоящее время он разрешен только для обработки вегетирующей ботвы.

Мы считаем, что разработанные во ВНИИФ два варианта СПР готовы для коммерческого использования.

Для эксплуатации первого варианта пользователь должен иметь автоматическую метеостанцию и электронную почву, для второго – достаточного наличия мобильной связи с центром принятия решений. Пользователь должен передать в центр географические координаты расположения хозяйства, срок посадки картофеля, дату появления всходов, сорт картофеля, назначение посадок, фактические даты опрыскиваний, предполагаемые даты предуборочного уничтожения ботвы и уборки. Центр сообщает пользователю оптимальные даты опрыскивания картофеля фунгицидом. При этом мы считаем, что указанная система должна функционировать на коммерческой основе, так как только в этом случае можно обеспечить несение ответственности за выданные решения и исключить или существенно уменьшить возможность неисполнения этих решений клиентами.

\* Разрешен только для обработки растений.

УДК 595.763.79+595.792.25

## **Перспективный коровки**

**Т.К. КОВАЛЕНКО, В.И. ПОТЕМКИНА,**  
научные сотрудники  
**Дальневосточного НИИ**  
**защиты растений**  
**В.Н. КУЗНЕЦОВ,**  
старший научный сотрудник  
**Биолого-почвенного института**

В Приморском крае ощутимый вред картофелю наносит картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motschulsky) (Coleoptera, Soccinellidae). Жуки коровки сравнительно небольшие (4–7 мм), тело двуцветное, овальное, сильно выпуклое, полушаровидное. Надкрылья желтые или буроватые с 28 округлыми черными пятнами, с заостренной вершиной и плоским основанием (Иванова, 1962; Кузнецов, 1972, 1993). Самки откладывают яйца группами от 14 до 60 шт. на нижнюю сторону листьев картофеля или на сорные растения. Личинки 1-го возраста очень мелкие, длиной до 1,5 мм. Цвет тела сероватый. Личинки 2-го возраста длиной до 2,5 мм, 3-го – грязно-желтые, длиной до 3,5 мм, 4-го – светло-желтые, длиной 5,5 мм. Куколка свободная, светло-желтая.

Коровка прожорлива и плодовита. Вредят как жуки, так и личинки. Вредоносность проявляется по-разному, в зависимости от фазы развития растения, сорта, а также абиотических факторов. Потеря 25 % листового аппарата в фазах бутонизации и начала цветения приводит к снижению урожая на 53–74 ц/га.

В борьбе с картофельной коровкой обычно применяют многократные химические обработки посадок картофеля, что способствует загрязнению окружающей среды и появлению устойчивых популяций вредителя. Поэтому заслуживает внимания биологическая защита, в частности, более широкое использование естественных ресурсов энтомофагов.

При изучении биологии карто-

## энтомофаг картофельной в Приморском крае

фельной коровки нами были выявлены личинки вредителя, зараженные паразитом *Nothoserphus afissae* Watanabe (Hymenoptera, Proctotrupidae). Установлено, что этот энтомофаг предпочитает заражать личинки 1 и 2-го возрастов. Самки *N. afissae*, быстро бегая по листьям картофеля, ощупывают их усиками. Обнаружив личинку хозяина, паразит откладывает в нее яйцо. Зараженная личинка развивается до 4-го возраста, но не окукливается. Она прикрепляется к листу, с брюшной стороны из нее выходит развитая личинка паразита и здесь же, на шкурках личинки коровки, окукливается. Развитие паразита от момента откладки яиц до окукливания проходит внутри личинок вредителя. Продолжительность этого периода зависит от возраста заражаемой личинки и температуры. Так, при заражении личинок 2-го возраста в лабораторных условиях при 22–24 °С, влажности воздуха 75–100 % он составляет 14±0,68 суток, 3-го возраста – 12,3±0,34 суток, при 14–16 °С сроки развития растягиваются до 19–21 суток.

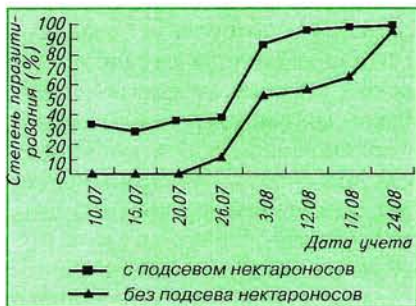
Развитие куколки в лабораторных условиях при 22–24 °С проходит за 5–7 суток (в среднем 6,2±0,48), при 14–16 °С – 10–11, а при 8–10 °С – 25–30 суток (в среднем 27,2±1,2). Средняя продолжительность развития *N. afissae* в лабораторных условиях от момента заражения личинок картофельной коровки до вылета имаго паразита составляет 17,3±0,7–19,3±0,04 суток при 22–24 °С и 29,6±0,34–31,3±0,34 – при 14–16 °С.

Самки вылетают половозрелыми и способны откладывать яйца сразу же после вылета. У паразита отмечена способность и к партеногенетическому размножению, но при этом потомство неоплодотворенных самок *N. afissae* состоит исключи-

тельно из самцов, тогда как при половом размножении – 35–42 % самцов и 58–65 % самок.

Плодовитость самок энтомофага напрямую зависит от условий питания. Содержание взрослых паразитов без подкормки приводит к их гибели на третьи сутки, плодовитость при этом составляет 16,6–20 яиц. При питании 30 % сахарным сиропом этот показатель выше – 26–57,1 яиц. Чем больше личинок картофельной коровки, тем выше плодовитость *N. afissae*. Так, в лабораторных условиях самки, которым предлагали ежедневно по 10 личинок, откладывали в течение жизни максимально до 30 яиц, минимально – 21, а в среднем – 26±1,4 яиц, по 20 личинок – соответственно 58,45 яиц и 51,7±3,1.

Развитие паразита и картофельной коровки проходит синхронно. За счет одного поколения коровки развивается II–III поколения *N. afissae*. Энтомофаг в природных условиях заражал от 37,8 до 98,6 % личинок вредителя. Чем раньше начнется его деятельность при возможно меньшей численности коровки, тем больше его значение, так как в дальнейшем идет накопление энтомофага и количественное соотношение между ним и его жертвой изменяется. Таким простым агротехническим приемом, как высеv нектароносов



Динамика зараженности *Henosepilachna vigintioctomaculata* паразитом *Nothoserphus afissae* (ОПХ «Пушиловское», 2004 г.)

на картофельных полях, можно достигнуть усиления размножения и накопления обитающего в природе паразита, повышения его эффективности и снижения численности вредителя.

Для нектарной подкормки паразитов в 2004–2005 гг. в наших опытах были специально высеяны гречиха, рапс, укроп, горчица. Контрольный участок не засеивали растениями-нектароносами. Данные учета показывают, что на участке, где цвели нектароносы, откладка яиц самками энтомофага в 2004 г. началась в начале июля. Появление паразита совпало с появлением заражаемых им фаз хозяина – личинок 2 и 3-го возрастов, то есть наблюдали полную синхронность в развитии хозяина и паразита (см. рисунок).

Зараженность личинок вредителя паразитом в июле составила 33,8 % в начале месяца и 37,8 % в конце. В начале августа она поднялась до 86,9 %, в третьей декаде августа уже было паразитировано 98,6 % личинок. На участке без нектароносов полезную деятельность *N. afissae* отмечали только в конце июля. Степень заражения *N. afissae* в июле была низкая (11,4 %) и начала подниматься лишь в начале августа (до 97,3 % в конце вегетации).

Кроме того, нектароносы привлекали на картофельные поля таких энтомофагов, как златоглазки и полезные виды коровок, которые являются хищниками яиц картофельной коровки, поэтому численность вредителя на опытном участке в июле 2005 г. не превысила пороговую (от 2,52 до 3,4 личинки на растение), в то время, как на участке без подсева нектароносов – 7,16–13,73. Степень паразитирования при этом составила соответственно 12,6–16,28 и 1,7–12,8 %, а в августе эффективность энтомофага – 75–97,4 и 58,8–97,3 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что *Nothoserphus afissae* является перспективным энтомофагом в борьбе с картофельной коровкой.