

EJEMPLOS DE PROGRAMAS-MIP

Para ilustrar, con casos reales, la estrategia de implementación de Programas –MIP específicos, se presentan cinco casos dentro la experiencia del autor. Los cuatro primeros están relacionados con los trabajos que realizó el autor como Jefe del Programa MIP del Centro Internacional de la Papa, conjuntamente con personal especializado. Se trata de los Programas-MIP de papa en la zona alto-andina, con la participación de Jesús Alcázar; de papa en los valles-interandinos, con la participación de María Palacios; de papa en la costa del Perú, con participación de Norma Mujica; y del Programa-MIP de Camote en Cuba, con la participación de Jesús Alcázar y la contraparte Cubana bajo la dirección de Alfredo Morales del Instituto Nacional de Investigación en Viandas Tropicales, INIVIT. El quinto caso es el Programa-MIP del espárrago en la irrigación Chavimochic, La Libertad, Perú, con el asesoramiento del autor y la participación de Teresa Rosales, especialista de la Asociación de Propietarios de Chavimochic. Por supuesto que, en cada uno de los casos, se contó con la participación de muchas otras personas e instituciones.

Tres casos de Programas-MIP de Papa en el Perú

En el Perú, el Programa de Manejo Integrado del Centro Internacional de la Papa, desarrolló tres programas-MIP para papa, correspondientes a cada una de las regiones, bien definidas, donde se produce la papa; las tierras alto-andinas, sobre los 3,800 m sobre el nivel del mar, los valles interandinos de la sierra, y la costa. Antes de describir cada programa, se presenta, a continuación, la información común sobre el cultivo y sus plagas, y las repuestas de la planta de papa al daño de las plagas

Características regionales del Cultivo de la papa en el Perú

En el Perú, la papa se cultiva en la sierra y en la costa, bajo condiciones muy diferentes. En la costa, toda la producción es comercial; el cultivo se lleva a cabo en invierno, bajo condiciones de riego debido a la falta de lluvia; se emplea moderna tecnología, caracterizada por el alto uso de insumos, pues los agricultores suelen disponer de los recursos necesarios. La plaga dominante es la mosca minadora.

En la sierra, la papa se cultiva en el verano, durante la época de lluvia, período que, impropriamente, los campesinos denominan "invierno". También hay áreas de cultivo bajo riego, que generalmente corresponden a siembras adelantadas. Las condiciones socio-económicas son muy variables. Los campesinos, o pequeños agricultores, producen en gran parte para autoconsumo. También hay producción comercial de papa para el mercado local y para las ciudades de la costa. En la sierra se produce la semilla que se siembra localmente y en la costa. En las partes más altas, denominadas alto-andinas, la plaga dominante es el gorgojo de los Andes, *Premnotrypes* spp. En las zonas intermedias, que corresponden a los valles inter-andinos, predominan las polillas de la papa, *Symmetrychema plaesiosema* y *Phthorimaea operculella*. El nivel tecnológico es en gran parte tradicional, siendo común el cultivo de numerosas variedades nativas locales; pero también hay agricultores con tecnología avanzada.

Esta breve descripción, de las diversas condiciones del cultivo, nos indica que los programas-MIP de papa en el Perú, necesariamente tienen que ser diferentes en la costa, en los valles interandinos y en las áreas alto-andina, según las plagas claves, las condiciones del cultivo y la clase de agricultores. A continuación se describe brevemente la planta de papa en relación con los daños que causan las plagas claves. Luego se presenta, en forma resumida, los programas MIP desarrollados para la sierra alta, los valles interandinos y la costa, respectivamente.

La planta de papa y los daños de las plagas

Una necesidad común para cualquier programa-MIP de papa es tener un conocimiento apropiado de las características del cultivo, de las prácticas culturales, y de las relaciones del cultivo con las plagas. Como el desarrollo completo de estos temas está fuera del alcance de esta obra, solo se mencionarán los aspectos considerados esenciales para la comprensión de los programas-MIP específicos, que se describen posteriormente.

El desarrollo de la planta de papa. Se puede distinguir cuatro fases en el desarrollo de la planta de papa (Fig. 13:4), que tienen relaciones especiales con la presencia de las plagas y los daños que ellas producen.

Fase de Emergencia: Periodo entre la siembra y la aparición de los brotes en el surco.

Fase Vegetativa: Periodo entre la emergencia y la iniciación de la tuberización.

Fase de Tuberización: Periodo entre la iniciación de la tuberización y el máximo desarrollo del follaje. Se considera que, para muchas variedades, este periodo coincide con el inicio y la finalización de la floración. Esta relación no está bien establecida para los cultivares andinos.

Fase de Madurez: Período entre el máximo desarrollo del follaje y la senescencia total de la planta.

Capacidad de la planta para recuperarse del daño. Además de los mecanismos específicos, químicos y mecánicos de protección (resistencia) contra las plagas, las plantas de papa tienen cierta capacidad para soportar o recuperarse del daño causado por los insectos en el follaje. Esta capacidad depende del tipo de daño, de la fase de desarrollo de la planta en que se produce el daño, y de las características del cultivar.

Para ilustrar algunas consideraciones sobre la capacidad de recuperación de la planta de papa, se describen tres casos típicos: daños a plantas recién brotadas, daños al follaje y daños a los tubérculos.

Daños a plantas recién brotadas. De cada tubérculo-semilla brota de uno a tres, o más, tallos de la nueva planta. Durante las dos o tres primeras semanas, los requerimientos nutricionales de las nuevas plantitas, en gran parte, son satisfechos por las reservas que contiene el tubérculo-semilla. Una semilla sana, en condiciones apropiadas, produce brotes sanos y vigorosos. Las plantas vigorosas suelen tolerar bien el ataque de patógenos del suelo y de algunos insectos cuyos daños se ven superados por el rápido crecimiento de la planta.

El corte total de un tallo, por gusanos de tierra (noctuidos) u otros insectos, estimula el desarrollo de nuevos brotes del mismo tubérculo, que compensan el daño causado por la plaga. Considerando el cultivo como un todo, hasta la destrucción total de los brotes de un tubérculo, es decir, de toda la planta de papa, puede ser compensada por el mayor desarrollo de las plantas vecinas no dañadas. Sólo cuando los daños se concentran en una determinada área, comprometiendo varias plantas contiguas, se pierde esta capacidad de compensación.

Daños al follaje. El efecto del daño del follaje sobre el rendimiento de la planta de papa depende de la magnitud del daño, de la capacidad genética de la planta para tolerarlo o recuperarse, y de la fase fenológica, o periodo de desarrollo en que se produce (Fig. 13:5). Aún así, experimentalmente se ha determinado, que la planta de papa puede tolerar la destrucción semanal de cerca del 30% de sus hojas, durante todo su periodo de desarrollo, sin que sus rendimientos sean afectados significativamente (Wellik et al., 1981). La destrucción de parte del follaje externo, disminuye el sombreado de las hojas interiores que, al mejorar su exposición a la luz, aumentan su eficiencia fotosintética.

Durante la fase vegetativa, es decir antes que comience el desarrollo de los tubérculos, las plantas de papa tienen la mayor capacidad para soportar y recuperarse de los daños

foliares (Dripps y Smilowitz, 1989). Daños severos, de 50 a 100% del follaje, en las dos primeras semanas, hacen que la planta tome algún tiempo para recuperar el follaje perdido. En este caso, el efecto consiste en un retraso en el inicio de la tuberización y, consecuentemente, en un retraso de la cosecha; pero no necesariamente en menores rendimientos (Wellik et al., 1981). Como quiera que la tolerancia de la planta está relacionada con su recuperación vegetativa, parece ser que las variedades tardías (que tienen un crecimiento más prolongado) resultan más tolerantes al daño foliar que las variedades precoces, caracterizadas por un crecimiento foliar más restringido.

El periodo más sensible al daño foliar es la fase de tuberización, que en algunas variedades suele coincidir con el periodo de floración (Har, 1980; Wellik et al., 1981; Dripps y Smilowitz, 1989). Parece que en esta fase, la planta pierde la capacidad para recuperar el follaje destruido. Su actividad fisiológica se caracteriza por el movimiento creciente de los carbohidratos de las hojas hacia los tubérculos en formación y crecimiento.

Durante la fase de madurez, la importancia del follaje en el rendimiento va declinando hasta que se produce la senescencia total y la planta se torna amarilla. La actividad fotosintética declina y los carbohidratos del follaje se translocan a los tubérculos. La pérdida del follaje tiene poco o ningún efecto sobre los rendimientos.

Daños a los tubérculos. Los daños a los tubérculos afectan directamente los rendimientos. No existe el margen de tolerancia a los daños que se describió para los daños indirectos. No se conocen trabajos experimentales que hayan estudiado las respuestas de la planta a los daños en los tubérculos y su posible compensación (con la formación de nuevos tubérculos). La ubicación subterránea de los tubérculos dificulta sus observaciones periódicas ("monitoreo") de las poblaciones de insectos que están infestando los tubérculos. Tampoco se pueden tomar medidas curativas pues el tubérculo dañado no se recupera.

Las Plagas Claves.

En la figura 13:6 se presenta la relación de algunas plagas comunes en el país. Las plagas claves determinan, en gran parte, la orientación del programa MIP. Las plagas claves de la papa en el Perú están asociadas con la región agrícola donde se produce la papa..

- a) En las partes altas de los Andes (sobre los 2,800 m); plaga clave es el "gorgojo de los Andes" o "papa-kuro", *Premnotrypes* spp.
- b) En los Valles interandinos; la plaga clave son las "polillas de la papa", *Phthorimaea operculella* y *Symmetrychema plaesiosema* o *S. tangolias*.
- c) En los Valles de las Costa; la plaga clave es la "mosca minadora", *Liriomyza huidobrensis*

Por supuesto hay una serie de casos intermedios; la presencia simultánea del gorgojo de los Andes y la polilla de la papa; o la presencia de polillas en los meses más abrigados de la costa, o la ocurrencia de la "pulguilla", *Epitrix* spp., en ciertas áreas de la sierra en condiciones de sequía.