

ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD DEL MAÍZ EN CHILE

El cultivo del maíz se extiende en Chile desde los valles de Tarapacá hasta Valdivia. En esta larga faja de más de 2.000 Km. se cultiva muy diversos tipos de maíces, pero es prácticamente en la región de Aconcagua a Ñuble donde está localizada el área maicera más representativa.

El suelo en esta área, raras veces igualado en espesor y fertilidad, y que cuenta con agua suficiente para regadío y con un clima favorable para este cultivo, ofrece las mejores condiciones para el crecimiento de la planta. Estadísticas oficiales revelan que el rendimiento del cultivo arroja una producción promedio de 21,4 qqm/Há., en la región de Aconcagua a Talca. Es una baja cifra de producción, por unidad de superficie cultivada. Esto se explica porque produciéndose a la vez grano seco y choclos (para consumo en verde), según las fluctuaciones del mercado, se ha computado solamente lo primero. Si se considera que casi todos los maíces híbridos se siembran en esta zona, el mérito y el valor de los mismos, en cuanto a su rendimiento, son enmascarados (estadísticamente) por el destino variable que se dá a la producción. Por otra parte, nuestros maíces no están rindiendo lo que debieran, y la investigación de las causas de ello es sin duda una desafiante tarea.

Las ventajas de los maíces híbridos, los que empezaron a conocerse en Chile desde 1954, son revolucionarias, ya que representan uniformidad de madurez, y elevados y estables rendimientos; pero el uso de aquellas supone la necesidad de que el productor obtenga obligadamente, año a año, su semilla en los centros multiplicadores autorizados y registrados por el Ministerio de Agricultura. Si se omite, pues, esta práctica anual, los méritos de los maíces híbridos quedan anulados.

Pero aún en las mejores condiciones, y siendo que los maíces híbridos marcaron un jalón importante en la historia del maíz, hay otros factores complementarios que deben tomarse en cuenta en la promoción del éxito económico del cultivo. Así, pues, un aspecto que ha favorecido el progreso del cultivo del maíz fué el apareamiento de los modernos pesticidas orgánicos, encabezados por el DDT (1946). Además, los fertilizantes y las prácticas culturales cumplen un papel decisivo en determinar la productividad de la planta. Igualmente fundamental, pero en sentido negativo, es el peso que en el cultivo tienen los insectos, las enfermedades y las malezas, que forman un triunvirato de gran significación económica. Además, tanto el aumento del área cultivada con la gramínea, como la rápida comercialización de un producto de buena calidad, se ven

seriamente obstaculizados por el poco auge que tienen en el país los métodos de deshidratación del grano, los que debieran ponerse en práctica apenas terminada la cosecha.

Afortunadamente, el progreso científico y tecnológico nos está brindando con materiales y procedimientos con que podemos mejorar un estado de cosas que deriva en una pobre productividad maicera. En efecto, existe ahora apropiados abonos y métodos de incorporarlos al suelo; procedimientos y maquinarias de siembra y cultivo; semillas de maíces híbridos y comunes, de elevada calidad; moderna maquinaria de cosecha; herbicidas que suprimen la maleza antes de que germine y herbicidas que la matan una vez que apareció; desinfectantes y protectores de semillas que reducen la ocurrencia de enfermedades tales como la fusariosis (pudrición seca del grano) y el carbón de la mazorca; etc.

Pero siendo los insectos uno de los principales objetivos de este artículo, queremos referirnos en forma más detallada a los problemas que ellos plantean al cultivo del maíz, con la esperanza de que eventualmente se derive en un conjunto de medidas extensionales que pueden cobrar una complementaria trascendencia.

Si bien es cierto que gozamos del privilegio de no tener algunas plagas insectiles de amplia distribución en los países maiceros del mundo (*Pyrausta*, *Sesamia*, *Blissus*, etc.), contamos con un amplio surtido de especies introducidas y o nativas que destruyen el maíz desde la semilla recién sembrada hasta la madurez de la mazorca, proyectándose adicionalmente el problema en los centros de almacenaje. Hay, pues, un amplio espectro insectil, cuyos componentes adquieren mayor o menor importancia según sea el área del país, considerando que ésta se extiende de Tarapacá a Valdivia. Naturalmente que el problema de insectos del maíz se ve extraordinariamente favorecido por la naturaleza del cultivo, que es precedido muy a menudo por un movimiento rotacional en que predominan praderas naturales o artificiales, las que pueden promover la ocurrencia de insectos, especialmente los del suelo.

De este modo, los insectos subterráneos constituyen una poderosa fuerza y realidad, difícilmente soslayable, excepto con productos químicos; pero el agricultor erradamente trata de prevenir y/o paliar los daños con el uso de excesivas cantidades de semilla, y aún modificando indiscriminadamente las épocas de siembra. De lo anterior, se desprende que una apropiada rotación y el empleo de insecticidas al suelo garantizarían un satisfactorio "stand"; pero las plantas virtualmente no quedan libre del ataque de los insectos de su parte aérea, por la espectacular movilidad de los mismos.

Vale la pena, entonces, mostrar la secuencia y etapas vegetativas en que el impacto determinado por los insectos se hace presente. Efectivamente, aún contando con una semilla sana, ésta no queda como tal desde que se la siembra, ya que en el suelo, mejor aún si está muy húmedo, hay virtualmente todo un complejo insectil entre cuyos componentes figuran las larvas de la mosca (*Hylemyia cilicrura* e *H. trichodactyla*) que

perfora y pudre la semilla; por otra parte, los gusanos alambre (Eláteridos) pueden comer total o parcialmente el grano recién sembrado, lo que también hacen en forma masiva los microscópicos *Colémbolos*. Pero si la semilla está lesionada (por ejemplo, por acción mecánica durante la cosecha), aparte los insectos mencionados, los hongos patógenos del suelo, por sí mismos, inhabilitan el grano como semilla.

Otro nivel biológico en que los insectos operan es el que cubre la germinación, pasando por el estado de plántula (10 cm.), hasta que el vegetal alcanza aproximadamente 40 cm. En este período crítico, que se extiende por unos 50 días, figuran las larvas de burritos (*Pantomorus* spp.) y de Escarabeidos (gusanos blancos), que atacan subterráneamente la planta. Desde que el maíz alcanza aproximadamente una altura de 10 cm., es lesionado a la altura del cuello por las larvas del pequeño barrenador (*Elasmopalpus lignosellus*). En cambio, la larva minadora del tajo (*Agrotis ypsilon*), que taladra la planta desde el nivel del suelo, es visible en su daño justamente cuando el maíz, habiendo alcanzado una altura de 40 cm., no sigue creciendo y la planta muere, desprendiéndose fácilmente las cloróticas hojas terminales. En los últimos tiempos, hemos confirmado que el enrollamiento del maíz, visible cuando la planta tiene 12 cm. a 1,5 m. es causado por el trips (*Anaphothrips obscurus* y una especie del género *Frankliniella*), que actúa bajo las hojas envainadoras y oculto al exámen visual. Estas plantas, que son las principales candidatas a ser eliminadas en el tradicional raleo, si no son removidas del suelo toman más adelante un aspecto de paragua, siendo muy pobre o nula su productividad. El pulgón de los cereales (*Toxoptera graminum*), tan abundante en la avena y cebada, aparece en las hojas de maíz, manchándolas de color púrpura, rasgo que puede ser confundible con el efecto de hongos (*Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Puccinia* sp.); las mudas de los pulgones quedan adheridas en estas áreas necróticas, seña que ayuda a precisar el diagnóstico.

Comparativamente con lo que ocurre en otros países maiceros, en el nuestro se presenta un extraordinario complejo de insectos que aniquilan o desvalorizan la mazorca. En efecto, tan temprano como estando la mazorca con sus granos recién formados, concentran su acción en aquellas, las larvas de la mosca (*Euribia conversa*), y al aparecer los pechos del choclo ha llegado el momento de que cierta mariposa ponga sus huevos en los mismos, originándose seguidamente el tan popular "gusano del choclo" (*Heliothis armigera*). Es curioso que ambas especies de larvas coexistan, pero mientras el gusano del choclo es caníbal, y por ésto a menudo se encuentra sólo un ejemplar por mazorca, las larvas de moscas actúan en colonias. En tanto que el gusano del choclo engulle los granos enteros, las otras larvas los ahuecan al comerse su pulpa. Las actividades de ambas especies conducen ciertamente muy a menudo a la proliferación de hongos que pudren los tejidos. Mientras haya granos inmaduros, podemos tener siempre la seguridad de encontrar estas larvas en la mazorca, y es evidente que ello es tanto más cierto cuando más tardía sea la cosecha. Ya

hemos dicho que el cuadro insectil de la mazorca es variado, y éste se confirma con el último componente del mismo, que es el llamado "coleóptero rallador" (familia Nitidúlidos), cuyo típico daño empieza desde que los granos están blandos, y prosigue causándolo hasta que ellos se endurecen y la mazorca se deshoja y es mantenida en las canchas de desecamiento. El rallado de los granos, que frecuentemente se atribuye a roedores, es discontinuo, mientras que los ratones roen más profunda y extensamente, y por lo demás el coleóptero en cuestión causa este daño cuando las hojas aún envuelven la mazorca, lo que obviamente no lo puede hacer ningún roedor.

Con lo que se acaba de expresar, hemos trazado un panorama general referente a los insectos del maíz, conforme a nuestras propias investigaciones mantenidas en muchos años; pero hemos excluido los insectos que infestan los granos y semillas almacenadas y/o los productos derivados de los mismos. En este sentido, debe recordarse que figuran diferentes especies de gorgojos, gorgojillos o polillas, acerca de cuya importancia y control no nos vamos a referir en esta oportunidad.

Por lo tanto, en forma que pueda resultar constructiva para el cultivador, no resta sino que sugerir las indicaciones tendientes al control de las plagas mencionadas, recomendaciones que han surgido como resultado de nuestra experiencia.

Consecuentemente, esbozamos en seguida un programa de control y prevención, fundamentado tanto en los hábitos de los insectos implicados como en el curso vegetativo de la planta, y en las exigencias propias del cultivo:

1. Aplicar al suelo (en la presiembra), optativamente, insecticidas tales como Aldrin 40 WP (6 a 8 Kg/Há.), Heptachlor 18,5% WP (12 a 16 Kg/Há) ó Chlordane 81% EC (3 lt/Há). Sin embargo, es preciso advertir que tratándose del *E. lignosellus*, que opera a 1-2 cm. bajo el nivel del suelo, el insecticida debiera ser depositado en una capa de tierra, sobre la semilla, y ligeramente tapado. La aplicación profunda de insecticida no resulta satisfactoria a lo menos para este caso.
2. Desinfección de la semilla: hemos visto que los mejores resultados se obtienen con una mezcla de un fungicida y un insecticida; a este respecto existen formulaciones comerciales compuestas de thiram y dieldrin, y un ejemplo es el Delsan A-D, cuya dosis de empleo es de 180 gramos por cada 100 Kg. de semilla; este desinfectante protector se diluye en 2,5 lt. de agua, mezcla con la que se embadurna los 100 Kgs. de grano; en estas condiciones la semilla está apta para ser sembrada a las pocas horas después.
3. Cuando la planta tenga 2 a 3 hojas verdaderas y si el trips es "endémico" en el área, aplíquese optativamente insecticidas tales como: Dieldrin 50% WP (3 por mil), Paratión 46,7% EC (1,2 por mil), ó

Malathión 50% EC (2 por mil); todos estos productos se aplican al follaje como pulverización acuosa. Si el tratamiento contra el *E. lig-nosellus* no hubiese sido exitoso, es posible todavía salvar muchas plantas; aplíquese, pues, Aldrin 40 WP en la dosis de 2-2,5 Kg./Há, en 400-600 lt. de agua, dirigiendo el pulverizante, a presión, hacia el pie de las plantas, y regando en seguida.

4. Apenas aparezcan los primeros pelos del choclo, aplíquese optativamente insecticidas tales como Gusathion 25% WP (2 Kg/Há.), Dieldrin 50% WP (2,5 Kg/Há), DDT 75% WP (3 Kg/Há) ó Dipterex 80% WP (2,5 Kg/Há). Como la aplicación de estos productos (destinada al control de insectos de la mazorca) no es posible ejecutarla con equipo terrestre, debe emplearse avión; y cualquiera que sea el insecticida a usar hay que distribuirlo en 40 litros de agua por hectárea, agregando un difusor-adherente, tal como el Teepol 410 (30 cc/100 lt. de agua), Triton B (30 cc/100 lt. de agua) u Ortho Spray Sticker (60 cc/100 lt. de agua). Es indispensable repetir la aplicación aérea a los 20 ó 25 días después de la primera.

Substanciando, puede entonces afirmarse que: 1) Dentro del cuadro de factores que deciden la productividad maicera, figuran las plagas insectiles, que constituyen una realidad más allá de toda duda. 2) Si no se sigue y monta un rígido y responsable programa de prevención y control (un ejemplo del cual se acaba de señalar), el destino de la producción queda entregado al azar. Mientras tanto, y siendo el peso del ataque insectil en la mazorca algo que no puede soslayarse, surge la recomendación de que nuestros productores de maíz no olviden que las aplicaciones aéreas tienen plena opción en la actualidad. La práctica ha demostrado que productos tales como Gusathión, Dieldrin, DDT y Dipterex (ejemplos de formulaciones comerciales), rinden sus mejores efectos bajo la modalidad ya indicada. 3) Es indispensable y urgente la promoción de investigaciones globales sobre el maíz, en escala regional, seleccionando áreas cuyos centros podrían ser inicialmente Lluta, Copiapó, La Serena, Santiago y Chillán.

GABRIEL OLALQUIAGA F.,
TOMAS MIRANDA O.
ISMAEL PARKER V.

Ingenieros Agrónomos del Departamento
de Investigación Agrícola