

Sorgo Granífero - Características y Manejo Del Cultivo

Ing. Agr. Alberto Chessa

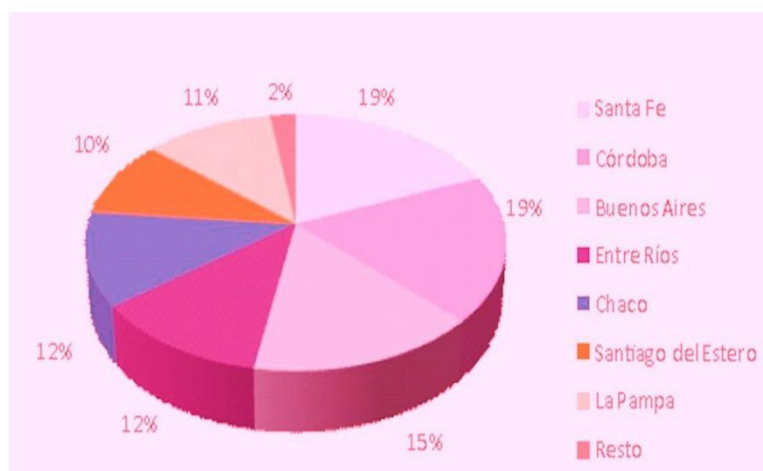
Asesor privado – Email: Alberto.Chessa@outlook.com

Incluir al Sorgo en el esquema de rotaciones en la empresa agropecuaria es beneficioso no solamente desde el punto de vista agronómico o del de la sustentabilidad del recurso tierra sino que asimismo suma y es beneficioso a los rendimientos agrícolas y ganaderos y con ello a los financieros de la misma.

Sin duda, el Sorgo es la mejor gramínea para rotar con las oleaginosas estando plenamente demostrado el aumento significativo del rendimiento de la Soja luego del Sorgo como asimismo el aumento en rendimiento de éste cuando es cultivado sobre un rastrojo de Soja en el sistema de Siembra Directa.

Para mantener las posibilidades de uso del Sorgo y con ello la rentabilidad del cultivo, las empresas de semillas ofrecen diferentes tipos de Sorgo que cubren todos los mercados de la alimentación animal así como los de la alimentación humana para toda la superficie agrícola de Argentina.

CAMPAÑA 2012/13



SUPERFICIE SEMBRADA: 1.200.000 HAS.

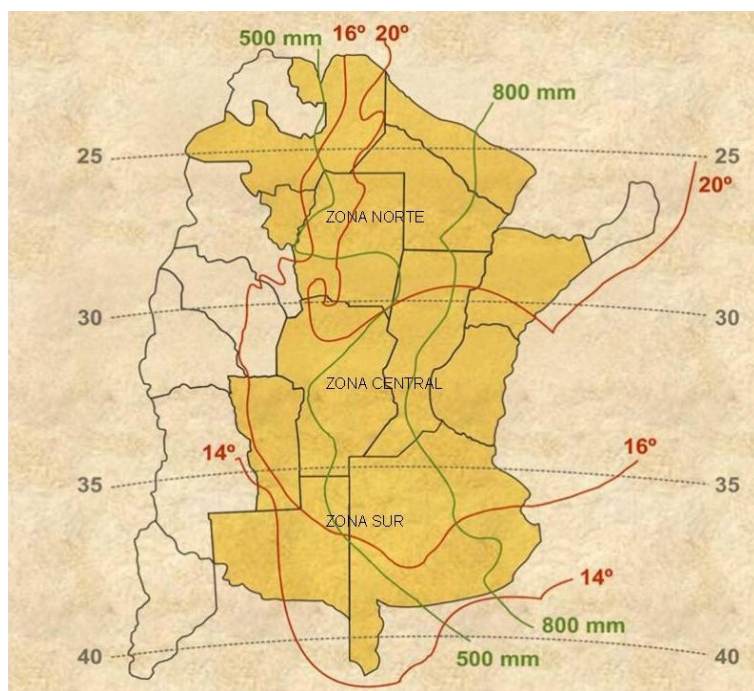
A través de las técnicas del mejoramiento tradicional (no existen en el mercado nacional ni en el internacional Sorgos modificados genéticamente) las empresas de semilla liberan al mercado híbridos enfatizando como principal objetivo el rendimiento de los mismos, acompañados por características defensivas a enfermedades y plagas animales de manera que, el productor, siguiendo la correcta práctica de manejo del Sorgo pueda lograr la mejor expresión del cultivo en su zona.

El Sorgo se puede cultivar en toda la zona agrícola del país debido a su versatilidad en cuanto a que en la actualidad contamos con híbridos de ciclo

corto que en promedio tienen 60 días al 50% de floración y ciclos largos, pasando por los intermedios, con más de 72 días al 50% de floración. La capacidad de rendimiento de los Sorgos es alta, hoy en día con los de ciclo corto es dable obtener 10 tons/Ha en el ambiente de máxima y asimismo con los intermedios a largos en similares ambientes el obtener 15 tons/Ha.

La razón principal por la cual el Sorgo puede ser cultivado en toda la zona agrícola argentina es debido a su adaptación natural a la escasez del recurso agua (necesita 400 mm de agua disponible para dar su mejor rendimiento y aún con un mínimo de 250 mm producirá rendimientos económicos) con lo cual puede ser cultivado en regiones con ésta limitante que impide el cultivo de otros cereales de verano.

Asimismo, el Sorgo, posee un mecanismo natural de latencia que le permite, ante una carencia de agua de lluvia, detener su crecimiento durante la misma para reiniciarlo apenas las condiciones ambientes sean favorables convirtiéndose así, éste mecanismo único en el Sorgo, en una característica fundamental de seguridad de producción y cosecha de sus granos.

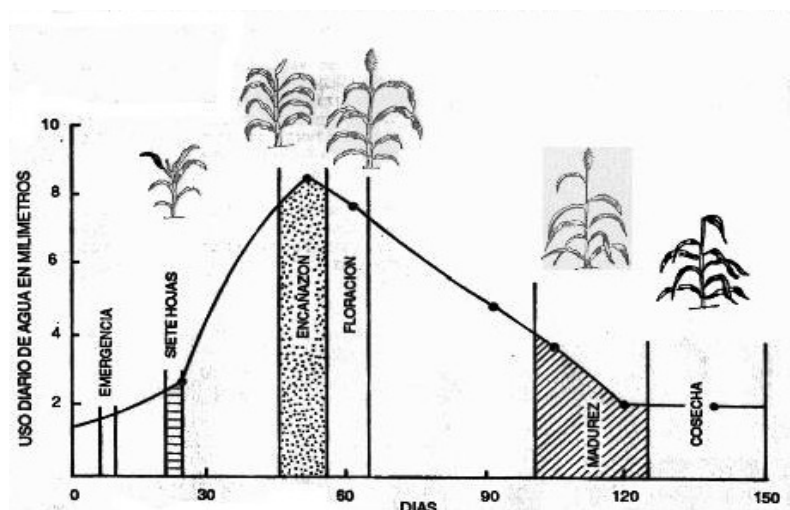


La zona agrícola de Argentina, a los fines de la inscripción de los híbridos ante el Instituto Nacional de Semillas, ha sido caracterizada en 3 Zonas Sorgueras, siendo la Zona Norte la comprendida entre los algo más de 24° y 30° de latitud Sur, la Zona Centro entre los 30° y 35° de latitud sur y la Zona Sur entre los 35° y 40° de latitud sur.

En todas estas zonas es factible producir híbridos de Sorgo , y ahora veremos cuáles son las prácticas de manejo en común para todas las zonas que deberán ser observadas y seguidas para la obtención del mejor rendimiento en cada condición y asimismo los lineamientos para la elección del ciclo del híbrido adecuado que ajusta a la misma.

Época de Siembra.

El Sorgo Granífero, así como los demás cultivos, consume la mayor cantidad de agua (ya sea la acumulada en el perfil del suelo o la proveniente de la lluvia) durante el período de encañazón y floración. Un estrés, por falta de agua en esos períodos, ocasionará una disminución en los rendimientos. Es obligatorio, entonces, planificar la siembra de manera que la encañazón y la floración coincidan con la ocurrencia de lluvias, es decir con la mejor provisión de agua en las zonas de cultivo.



(Curva del consumo de agua del Sorgo desde siembra a cosecha – Fuente: Benetti-Tucker)

Es importante saber que, el sorgo granífero, puede sembrarse a la salida del invierno comienzos de la primavera, entre agosto y octubre, en la mayoría de las zonas (a excepción del NOA donde las lluvias comienzan en noviembre/diciembre) con lo cual los períodos críticos del cultivo coincidirán con las lluvias que normalmente ocurren a fin de año en todo el territorio.

De acuerdo a los estudios y experiencias realizadas se puede establecer, como referencia segura, comenzar a sembrar cuando la temperatura del suelo, a la profundidad de siembra, se haya estabilizado en 11 °C a las 7 a.m.

Sabiendo esto, la siembra del Sorgo Granífero se puede planificar para tiempos similares a los del maíz, y permitirá concluir la misma antes de comenzar la siembra de la soja.

Una de las causas por la cual el sorgo se siembra tarde, y con lo cual la floración siempre acaece hacia fines de enero comienzos de febrero en plena seca en la mayoría de las zonas, es debido a que se privilegia la siembra de la soja en desmedro de la del sorgo.

Sabiendo que pueden sembrar antes, podrán ahora sembrar el sorgo y luego continuar con la soja en tiempos adecuados para ambos cultivos. Asimismo, estos tiempos de siembra les permitirá cosechar el sorgo en la forma y la

calidad adecuada de comercialización, con la maquinaria disponible, antes de comenzar con la cosecha de la soja.

En lo referente al rendimiento de los híbridos de sorgo granífero con relación al ciclo de los mismos, se sabe que existe una correlación positiva entre la maduración tardía y el alto rendimiento. Es decir, los híbridos de ciclo largo poseen más potencial de rendimiento que los híbridos de ciclo más corto.

Sembrados todos en el ambiente más favorable, cada día de aumento en la duración del período de floración, incrementa la capacidad de rendimiento en grano alrededor de 110 kilos por hectárea.

Por estas razones la regla de oro es “Sembrar el híbrido de ciclo más largo posible para su zona, lo más temprano posible de manera de aprovechar las lluvias del comienzo de primavera y de hacer coincidir la buena oferta de agua durante el período crítico de encañazón y floración”.

Debe aclararse que las condiciones ambientales no siempre son favorables en todo el período de crecimiento y, en caso de ser así la regresión positiva esperada en rendimiento puede ocurrir en híbridos de maduración temprana o intermedia, y darse una regresión negativa en los de maduración tardía. Si desde el comienzo existe una regresión negativa, como suele ocurrir en los cultivos de secano, en condiciones de sequía, los híbridos más precoces se adaptan mejor.

Momento para Sembrar de Primera de acuerdo a las zonas: Sabiendo que para comenzar a germinar, la semilla del Sorgo, sólo necesita el 30% de su peso en agua disponible en el suelo a la profundidad de siembra (por lo cual no es necesario que el perfil del mismo esté cargado) tenemos los siguientes momentos 1) En las zonas Norte y norte de la zona Central, los 11 °C en el suelo a la profundidad de siembra, normalmente están estabilizados a mediados de agosto con lo cual se puede sembrar desde ese momento hacia mediados de septiembre para poder cosechar seco a principios de enero. 2) Desde el centro de la Zona Central hacia el sur de ésta misma zona, los 11 °C están estabilizados normalmente a fin de septiembre con lo cual lo recomendado para aprovechar las lluvias de primavera y llegar a floración con las primeras del comienzo del verano es efectuar la siembra entre fines de septiembre y comienzos de octubre. De ésta manera será factible la cosecha, con humedad de recibo de 15%, de principios a mediados de marzo. 3) En la Zona Sur los 11 °C es dable tenerlos estabilizados a la profundidad de siembra a mediados de octubre –en el norte de ésta zona- hacia fines de octubre principios de noviembre.

Nota: En relación a las posibles –no frecuentes- heladas tardías, sobretudo en la zona Sur, debe saberse que el punto de crecimiento en estado V4/V5 aún se encuentra debajo de la superficie del suelo, con lo cual de producirse un chamuscado de la parte aérea, en ese estado o menor, el Sorgo rebrotará. Lo mismo sucederá si acaece una granizada en ese estado o menor, no siendo necesario resembrarlo pues rebrotará y llegará al final de su crecimiento y desarrollo sin inconvenientes.

Momento para Sembrar de Segunda: Denominamos a una siembra como de Segunda cuando el Sorgo se siembra a continuación de la cosecha de un cultivo de invierno, o bien cuando se lo siembra un mes a dos meses más tarde de lo considerado como Siembra de Primera. Normalmente entrará en el mes de diciembre a enero - a excepción del NOA en que la siembra será allí de Primera pues es en noviembre/diciembre cuando comienza el período húmedo en la misma- para todas las zonas.

La principal recomendación para la Siembra de Segunda es observar que el híbrido a cultivar pueda cumplir con su ciclo completo sin verse afectado por las condiciones ambientales y fundamentalmente el acaecimiento de heladas previas a madurez fisiológica (que de hecho matarán a la planta impidiendo la formación de granos) y asimismo que la temperatura ambiente durante el momento de floración no sea de 10 °C ó menos pues éstas temperaturas afectan la producción y viabilidad del polen del Sorgo (afecta a todos los híbridos del mercado por igual) impidiendo la formación de granos y asimismo permitiendo que la enfermedad "Ergot" colonice todas las flores produciendo luego las gotas azucaradas características de su acción.

Los híbridos de ciclo corto serán los que mejor se adaptan para las Siembras de Segunda en todas las zonas.

Control de Malezas: Es sabido que la competencia con malezas durante el primer mes de crecimiento del cultivo incide negativamente en el rendimiento final del mismo. Por lo tanto, ya sea en un cultivo en siembra convencional o en siembra directa, el control de las malezas, de manera que no produzcan daño económico, es imperativo.

Si bien no existe una gran variedad de herbicidas que puedan ser utilizados en el cultivo del sorgo granífero, la atrazina es uno que permite controlar la mayoría de las malezas de hoja ancha, como asimismo las gramíneas anuales que puedan presentarse como limitantes del rendimiento en las diferentes zonas de Argentina.

Es importante, para que la atrazina produzca el control deseado, que esté incorporada a la solución del suelo ya sea mecánicamente en siembra convencional o a través de la lluvia en siembra directa, antes de la emergencia de las malezas, en las dosis recomendadas en el marbete y aún más en los casos en que la cobertura orgánica de los suelos tienda a retener el herbicida restando parte de lo que deseábamos que se incorporara a los mismos.

Es importante matar todas las malezas presentes, a la siembra, con glifosato pues la atrazina controlará sólo las gramíneas anuales y malezas de hoja ancha que no hayan emergido.

La atrazina, naturalmente se incorpora a las malezas a través de las raíces, es mínima la incorporación a través de las hojas, aplicada de la manera explicada anteriormente. Para el caso en que no se haya hecho la correcta aplicación de la atrazina antes o a la siembra, como un recurso de solución del problema, puede también usarse como post-emergente temprano, sobre malezas recientemente emergidas con no más de 1 a 2 hojitas.

Dado que en este último caso, la atrazina, actuará “de contacto”, será necesario agregar a la misma aceite mineral que hará posible la entrada del herbicida a través de las hojas. Lo conveniente es realizar las labores adecuadas antes y durante la siembra, en lo posible hay que evitar los controles de malezas posteriores a la siembra.

Además de la atrazina sola, y para el caso de desear reforzar el control de malezas de gramíneas, puede mezclarse con el Metolacolor para lo cual previamente a la siembra deberá tratarse a la semilla con el antídoto para este herbicida o bien comprar la semilla tratada con el protector tal como la ofrece Pannar a solicitud.

Nota: La atrazina controla a la Rama Negra (*Conyza bonariensis*) de semilla, con lo cual sembrando al Sorgo de Primera y utilizando a la atrazina como corresponde, será un valor agregado de ésta siembra que evitará la emergencia de septiembre de ésta maleza que se está comportando como tolerante al herbicida Glifosato.

Además de la atrazina tenemos otras opciones que se detallan a continuación:

HERBICIDA	MOMENTO DE APLICACIÓN	DOSIS INGREDIENTE ACTIVO IA/HA	DOSIS PRODUCTO COMERCIAL PC/HA	MALEZAS CONTROLADAS
Atrazina	PSI o PRE	1,8 a 3 Kg	Atrazina 50% 4 - 6 litros Atrazina 90% 2 - 3,2 Kg	Latifoliadas y algunas gramíneas (<i>Digitaria sanguinalis</i> y <i>Eleusine indica</i>)
Metolacolor	PSI o PRE	960 - 1440 gr	1 - 1,5 litros	Gramíneas
Atrazina + Metolacolor	PSI o PRE	1,8 kg + 960 gr	4 lts (50%) o 2 kg (90%) + 1,500 lts	Latifoliadas y gramíneas
2,4 - D	2 - 6 hojas	400 - 600 grs	2,4 - D Amina (48 - 50%) 0,800 - 1,200 lts	Latifoliadas
2,4 - D + Dicamba	2 - 6 hojas	400 - 600 grs + 72 - 96 grs	2,4 - D Amina (48 - 50%) 0,800 - 1,200 lts + Dicamba 0,150 - 0,200 litros	Latifoliadas
2,4 - D + Picloran	2 - 6 hojas	400 - 600 grs + 24 - 36 grs	2,4 - D Amina (48 - 50%) 0,800- 1,200 lts + Picloran 0,100 - 0,150 litros	Latifoliadas
Bentazon	De 2 hojas en adelante	960 grs	Bentazon 1,6 lts	Latifoliadas y <i>Cyperus esculentus</i>
Alosulfuron metil	2 - 4 hojas	77,3 grs	100 grs	<i>Cyperus sculentus</i> , <i>Portulaca oleracea</i> y <i>Anoda hastata</i>

PSI = presiembra

PRE = preemergencia

Fertilización Adecuada: Basados en un análisis del suelo a sembrar, conociendo así la oferta de nutrientes del mismo y restando las necesidades del cultivo, surgirán las dosis de fertilizantes a aplicar, que dependiendo de las características de las zonas y las experiencias regionales quizás puedan aplicarse previo o al momento de la siembra para la mayoría de las condiciones de producción. Las mismas redundarán en la obtención de diferentes rendimientos de acuerdo a los objetivos y filosofías de trabajo adoptados.

Demanda de nutrientes pro el sorgo granífero para varios niveles de rendimiento en granos (Fuente: H. Fontanetto; O. Keller):

RENDIMIENTO	N	P	K	Ca	Mg	S
Kg/ha	Kg/ha					
3000	105	20	77	18	17	14
4000	125	22	100	23	20	18
6000	180	30	150	33	30	24
7000	220	35	170	38	36	30
8000	250	39	210	45	43	40
10000	300	48	270	55	55	50

Es importante destacar que parte de la inversión realizada en el proceso de fertilización, es devuelta por el Sorgo Granífero al suelo a través de la cantidad de rastrojo que este cultivo deja, que sin duda es la mayor al compararla con la que dejan los otros cultivos de verano como el maíz, la soja y el girasol.

Porcentaje de los principales nutrientes que vuelven al suelo a través de los rastrojos que vuelven al suelo (Fuente: H. Fontanetto; O. Keller):

Parte de la planta	N	P	K	Ca	Mg
Granos	52%	63%	15%	10%	15%
Rastrojos	48%	37%	85%	90%	85%

Cantidad de Plantas Bien Distribuidas por Hectárea: Además de las características propias del híbrido, el componente principal del rendimiento del cultivo es el número de panojas por hectárea.

Dado que lo que se busca es la uniformidad del cultivo, lo cual permitirá una cosecha de igual condición, el macollaje no es deseado y por lo tanto el número de panojas se corresponderá con el número de plantas.

Se debe asegurar pues un número de plantas uniformemente distribuido en la línea, de manera tal que ese número esté en relación con la fertilidad y la oferta de agua del lote en cuestión. A mayor oferta mayor será la cantidad de plantas que se podrán tener en el surco y por hectárea.

Debido a la cantidad de variables en cada ambiente, no es posible recomendar un número total de plantas por hectárea único para todas las zonas Sorgueras y épocas de siembra.

Si bien, con surcos a 70 cm, el tener 10 plantas logradas por metro (alrededor de 140.000 plantas en la hectárea) o bien a 52 cm, el tener 10 plantas logradas por metro (alrededor de 192.000 plantas en la hectárea) son densidades que pueden funcionar en todas las áreas y para todos los híbridos, en algunos casos será recomendable aumentarla y en otros disminuirla, pero ese número se obtendrá de las pruebas y experiencias realizadas en ese ambiente determinado.

Dada la plasticidad del cultivo, el Sorgo Granífero permite sembrarlo en surcos más angostos que los tradicionales a 70 cm y 52 cm, logrando así tener más plantas por hectárea o bien la misma cantidad pero mejor distribuidas en la línea y entre surcos.

Las experiencias en Argentina tanto como las internacionales, muestran que las siembras en surcos a 35 cm, con un 25 a 50% más de plantas que las realizadas a 52 cm y a 70 cm., dan un mayor rendimiento que estas últimas para una misma condición ambiental determinada.

Para calcular la cantidad de semilla a sembrar por hectárea, en surcos a 52 cm debe seguirse la siguiente fórmula. En el caso que sea a 70 cm el coeficiente 1,92 será de 1,40 y en el caso de surcos a 35 será de 2,8.

$$\text{Kgs./Ha} = \frac{\text{Plantas /metro} \times 1,92 \times \text{peso 1.000 semillas} \times 100}{\text{Poder germinativo} \times \text{pureza} \times \text{eficiencia de emergencia}}$$
$$\text{Kgs/ Ha} = \frac{10 \times 1,92 \times 35 \times 100}{85 \times 100 \times 0,70} = 11,3$$

Terápicas de semillas.

En el suelo están presentes microorganismos e insectos, algunos con acción benéfica y otros que pueden perjudicar la germinación y posterior crecimiento de la plantita.

Tanto para prevenir la acción de hongos patógenos en el suelo como la acción de los insectos que atacan a las semillas, existen compuestos químicos (terápicas) en el mercado actual que tienen probada acción preventiva y curativa.

Las semillas de Sorgo, en general, son ofrecidas con el tratamiento de un fungicida que la previene de la acción de hongos patógenos durante la germinación y primeros estados de crecimiento de la plantita.

Para el caso de la presencia de insectos de suelo que puedan dañar a la semilla desde el momento de la siembra hasta emergencia y posterior crecimiento, existen terapicos insecticidas que evitarán que suceda el daño económico que esos insectos puedan producir.

Enfermedades

A través del mejoramiento genético se ha provisto a los híbridos actuales de la tolerancia a las enfermedades causadas por los hongos, bacterias y virus, razón por la cual no tienen incidencia económica negativa sobre su rendimiento, no necesitando, al presente, el productor el tener que aplicar pesticidas para su control.

La única enfermedad cuya incidencia negativa es factible y a consecuencia solamente de la carencia de polen viable en la panoja, es la denominada "Ergot", y tal lo explicado anteriormente se observa principalmente en cultivos que florecen en condiciones ambientes con temperaturas de 10 °C y menos, que esterilizan al híbrido o hacen que su polen no sea viable razón por la cual no se produce la fertilización y siendo entonces el ovario colonizado por el hongo observandose luego las gotas azucaradas en reemplazo de los granos en la panoja.

En consecuencia, dado que no hay híbridos tolerantes a este hongo, para evitar su incidencia se debe regular la época de siembra de manera que el híbrido no florezca en esas condicones de bajas temperaturas.

Plagas

En lo referente a las plagas animales que pueden presentarse en los cultivos del sorgo granífero, en la Argentina, los áfidos pueden considerarse como permanentes. Dentro de estos, existen dos que visitan al sorgo, el pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis*) y el pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum*). Estos áfidos, inyectan su saliva para poder absorber la savia de los tejidos que pican.

El primero en aparecer es " el pulgón del maíz " y es visible en el cogollo de las plantas. La saliva del pulgón del maíz, no es tóxica y no daña al sorgo, en consecuencia su acción no afecta significativamente al rendimiento y su control no es necesario.

En cambio, " el pulgón verde de los cereales " que aparece, por lo general en cantidad apreciable, durante el panojamiento, en el envés de las hojas de abajo y progresando hacia las de arriba, posee una saliva que mata los tejidos en los cuales es inyectada. La muerte de los tejidos atacados, amén de incidir negativamente en los rendimientos, posibilita la entrada de los hongos,

presentes en el ambiente, y en conjunto ocasionan el vuelco de las plantas haciendo imposible su cosecha.

Hoy en día, gracias al trabajo del mejoramiento, existen híbridos que toleran la acción del " pulgón verde de los cereales " y soportan un mayor grado de infestación para un mismo daño. En los susceptibles, de hecho, al verse la primera hoja de abajo muerta por la acción del pulgón verde, deberán ser tratados con los insecticidas recomendados pues de lo contrario el rendimiento será afectado seriamente. Los híbridos tolerantes, soportarán mayormente la acción del pulgón verde, y es posible no tener necesidad de aplicar insecticidas. Pero si se observa (en condiciones de estrés de sequía principalmente) que la primera hoja de abajo está muerta, y la siguiente está comprometida, y las condiciones ambientales no ayudan a disminuir la actividad de este áfido, la aplicación del pesticida es indicada.

Con relación a la " mosquita del sorgo " (*Stenodiplosis sorghicola* (Coquillett)) debe sólo tenerse en cuenta que el daño económico que este insecto puede producir (la larva que nace del huevo depositado en la flor del sorgo come el ovario de la misma impidiendo la formación del grano) está en relación directa al número presente de insectos al momento de la floración. El número que indica que el control debe ser realizado es el de una mosquita en promedio por panoja. Esto debe contarse al comienzo de la floración, cuando el 20% de las panojas del total del lote comienza a emitir polen, entre las 9 y 11 horas de la mañana. Verificada tal presencia, el control es recomendado. Por lo general, el número de mosquitas que puede provocar daño económico, en la mayoría de las zonas sorgueras, se observa que puede presentarse en sorgos que florecen a mediados del mes de febrero y en adelante. Esto indica que la mayoría de los sorgos sembrados durante agosto, septiembre, octubre y noviembre no se verían afectados por este insecto al no coincidir la floración de los mismos con el pico de presencia de la mosquita. Deberán observarse, en consecuencia, con cuidado los sorgos sembrados durante el mes de diciembre en adelante, es decir básicamente los llamados de segunda.

Es importante recordar que los insecticidas deben aplicarse sólo si son necesarios, no deben realizarse tratamientos preventivos, los así llamados tratamientos " por las dudas ". Si la mosquita no está presente en número tal que cause daño económico nada justifica la aplicación de pesticidas.

En lo relacionado a los insectos *Diatraea saccharalis* Fab.y *Spodoptera frugiperda* Smith ("isoca cogollera") y en virtud de que no se utiliza la transgenia en el Sorgo para su control de la misma manera que se utiliza en maíz, no se existen en el mercado híbridos con tolerancia a éstas.

La observación indica que ambos insectos no tienen incidencia económica en las Siembras de Primera. Puede sí llegar a observarse su acción en Siembras de Segunda para lo cual se recomienda hacer el monitoreo de ambas plagas según las instrucciones emanadas del Servicio Técnico del INTA de Pergamino dirigido por el Ing.Agr. Nicolás Iannone.

En cuanto al "siete de oro " o "astilo moteado " *Astylus atomaculatus*, éste es un insecto que pertenece al grupo de los coleópteros o "cascarudos" y los

adultos, que emergen en diciembre-enero, buscan básicamente el polen de las flores de diversos cultivos y plantas silvestres, y se aglomeran en estos lugares para efectuar el apareamiento. Siendo polinífago no le produce daño a las flores del Sorgo durante su ingesta de granos de polen razón por la cual no es necesario eliminar su presencia evitando así la aplicación de insecticidas de manera innecesaria.