

EnlACe

Enlazando al sector agrícola con la *Agricultura de Conservación*

Año III, No. 1 Septiembre de 2011



Los mejores
consejos técnicos
del segundo año de
Enlace

Un recorrido
por los hubs
con los principales
tips técnicos

Manejo de
parcelas en AC





Enlazando al sector agrícola con la Agricultura de Conservación

Envíanos tus comentarios, dudas y
colaboraciones a:

editorial.cimmyt@gmail.com

Teléfono: 01 (55) 5804 2004 Ext. 2213

**Recuerda que esta revista la hacemos todos los
involucrados con la
agricultura sustentable**

Coordinación General

Dr. Ir. Bram Govaerts

Dirección Editorial

Begoña Bolaños Meade

Luz Paola López

Redacción

Begoña Bolaños Meade

Fernando Delgado

Zeferino Fernández Vera

Dagoberto Flores

Bartolo González Torres

Bram Govaerts

Isabel Fernando Hernández

Luz Paola López

Francisco Magallanes

Jesús Mendoza

Francisco Olgún

José Luis Salgado

Ken Sayre

Diseño

Margarita Lozano

Fotografía

Carlos Alfonso Cortés

Dagoberto Flores

Xochiquetzal Fonseca

Luz Paola López

Francisco López

Jesús Mendoza

José Luis Salgado

Multimedia

Carlos Alfonso Cortés

Carlos Alfonso Quintero

Colaboraciones

ASOSID A.C., Impulsora Agrícola

S.A. de C.V.



- 1 Índice
- 2 Editorial

Hub Maíz Valles Altos

- 3 Los expertos en AC recomiendan: segunda fertilización: control de malezas y plagas en el ciclo primavera – verano
- 5 Tratamiento de residuos y reformación de camas
- 7 ¿Cómo empezar con la siembra de maíz en AC? Planeación para el manejo de la parcela en el ciclo primavera – verano
- 9 Calibración de aspersoras
- 11 Observación y monitoreo constantes: la cultura de la prevención

Hub Cereal Grano Pequeño Valles Altos

- 14 La importancia de las llantas angostas para obtener mejores resultados
- 15 ¿Cosecha todo el grano que produce? Calibración de trilladoras
- 19 Tratamiento de residuos y reformación de camas: consejos técnicos para el fin de la temporada de grano pequeño
- 21 Una alternativa de producción sustentable

Hub Bajío

- 22 Consejos para el establecimiento de trigo y cebada
- 23 Tratamiento de residuos en Agricultura de Conservación, ciclo otoño – invierno
- 25 Optimizar los recursos naturales: manejo agronómico de la cebada maltera
- 28 Recomendaciones para el tratamiento del rastrojo
- 29 Nivelación láser
- 31 Consejos generales para lograr el éxito con la Agricultura de Conservación

Hub de Sistema Intensivos Pacífico Norte

- 34 Consejos para el control de las malezas durante el verano y tratamiento del rastrojo
- 36 La adecuada rotación de cultivos en el Valle del Yaqui
- 38 Herramientas de innovación en el Pacífico Norte, parte I: maquinaria adaptada y actualizada
- 40 Herramientas de innovación en el Pacífico Norte, parte II: siembra en camas permanentes en el módulo tecnológico de Asgrow
- 42 Recomendaciones técnicas, ciclo primavera – verano, en el sur de Sonora

Enlace, año III, número 1, edición especial, septiembre de 2011, es una publicación bimestral editada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, INT.). Km. 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56150, México.

Teléfono: + 52 (595) 9521 900. www.cimmyt.org, <http://conservacion.cimmyt.org/> editorial.cimmyt@gmail.com

Editor responsable: Dr. Ir. Bram Govaerts. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2011-032209541800-203, ISSN No. en trámite.

Última actualización de este número: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Km. 45 Carretera México -Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56150, México. Teléfono: + 52 (595) 9521 900, fecha de última modificación, 18 septiembre de 2011.

El CIMMYT no se hace responsable de las opiniones vertidas en los artículos, ya que son responsabilidad única de los autores. Asimismo, los consejos, tips técnicos o cualquier otra información que se presenta en la revista son únicamente indicativos, por lo que el CIMMYT no asume la responsabilidad de los resultados obtenidos en campos específicos. Éste es un material de apoyo a la divulgación de la agricultura sustentable con base en la Agricultura de Conservación en México. El contenido, fotografías, gráficas, ilustraciones y, en general, todo el contenido, son propiedad del CIMMYT, INT. Por lo que se prohíbe la reproducción, parcial o total, de este material, salvo con la autorización escrita.



Estos días la revista *Enlace* cumple dos años de su publicación; es el momento de preguntarnos: ¿Qué es para nosotros? ¿Nos ha servido? ¿Ha cumplido con su misión? Veamos:

Enlace nos ha dado una herramienta para informar dentro del programa de MasAgro, instituido durante este tiempo, qué hace cada uno de los hubs introducido para el plan de agricultura sustentable, con base en la de Conservación, desde qué son, cómo se han formado, en dónde están, qué producen, para qué sirven, quiénes son sus encargados, cuáles son sus cursos.

¿Qué se hace en cada hub para interesarle al nuestro; cómo hacerle para que los demás podamos obtener lo que nos convenga; de qué manera podemos saber qué se hace en Sonora, si yo vivo en Chiapas o en la zona de los Valles Altos y de qué manera se conoce que en el nuestro, hemos obtenido un impacto con uno u otro programa. Aquí, en *Enlace*, nos vinculamos, aquí, en *Enlace*, nos complementamos, nos alegramos con los éxitos de los otros hubs y los analizamos para el nuestro. ¿Qué otro estado de la República se ha unido a este sistema de producción, con base en la Agricultura de Conservación? ¿Quiénes son sus técnicos integrantes? ¿Los conozco? ¿He oído de ellos? Aquí, en *Enlace*, son mis amigos porque sé de ellos, porque he leído sus comentarios, porque les tengo que agradecer que me dejen convivir con ellos.

Cumplir dos años con la revista es el reflejo de la activa colaboración de los hubs que hemos visto a través de sus eventos y actividades durante este año, y sus resultados en el campo de la evolución que han tenido, pero sobre todo: ver el entusiasmo y la pasión que han puesto por implementar una agricultura más sustentable en México.



Como no beneficia igual, el mismo sistema tecnológico en los diferentes sitios agrícolas, ¿cómo podemos obtener los mayores alcances en nuestro estado, si cada uno tiene distinto medio ambiente, diversas condiciones económicas, disperejas características o desiguales logros? Creemos, por tanto, en la importancia del técnico especialista en AC, y esta edición de *Enlace* pretende difundir su experiencia y conocimientos según la distinta región en la que reside. ¿Cómo se aplican estos métodos?, ¿qué obtuvieron durante su capacitación y experiencia como parte del curso de Técnico Certificado en Agricultura de Conservación, impartido por el CIMMYT?

Por esto consideramos en realidad importante, unirnos a esos nuevos consejos técnicos que ellos mencionan; leerlos, entenderlos, estar consciente de cada una de sus palabras compiladas. Leamos *Enlace*. Pregúntennos, infórmense y mejoren sus tierras a la brevedad, para tener incluso hasta más grandes beneficios, porque aquí en *Enlace* valoramos el trabajo de cada uno de los técnicos, sabemos que son la clave para el éxito de la agricultura sustentable, como de la Conservación, y por esto, dedicamos hoy esta edición especial de aniversario.

¡Felicidades a todos!

Dr. Ir. Bram Govaerts
Jefe del Programa AC, sede México, del CIMMYT



Los expertos de AC recomiendan: segunda fertilización Control de malezas y plagas en el ciclo primavera-verano

Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT, El Batán, Texcoco
José Luis Salgado, gerente del Hub Valles Altos Maíz

La segunda fertilización, en el caso del maíz, se realiza cerca de los 40 días después de la emergencia, ya que es cuando la planta incrementa su metabolismo y, siendo el nitrógeno el nutriente de mayor demanda, es necesario para que la planta defina su buen desarrollo, lo cual se reflejará en el buen crecimiento, floración, polinización y llenado de grano.

Recomendaciones

Si de acuerdo a la sugerencia de su técnico, aplicó en la siembra un 33 % de nitrógeno, un 100 % de fósforo y potasio; el 66 % de nitrógeno restante servirá para completar el tratamiento de fertilización que, puede provenir de cualquier fuente nitrogenada agrícola.

Ejemplo:

Urea: 46-00-00

Sulfato de amonio: 20.5-00-00

Agua amoniacal: 19.5-00-00

Estos niveles deberán inyectarse en el fondo de los surcos, porque el nitrógeno se mueve a través del suelo y las raíces lo pueden absorber con facilidad. Si se aplica de forma mecánica, como se hace por lo general, lo más cercano a la planta, las raíces pueden resultar dañadas, lo que se traduce en un efecto negativo directo a la planta.

Cuando las condiciones ambientales, por ejemplo un exceso de lluvias, no permiten la aplicación mecánica, o si no cuenta con el equipo, se puede realizar de forma manual; para esto se requiere

contar con la humedad suficiente para que la planta aproveche todo el fertilizante, así como programar un riego inmediato, si es el caso. Asimismo, se puede considerar una reformación, ligada a la segunda fertilización, que puede ser superficial, para que, al momento de reformar, el fertilizante quede envuelto en el suelo.



Control de malezas de segunda generación

La aparición de malezas de segunda generación está condicionada al buen control que se haya ejercido durante la aplicación del fertilizante (preemergente y posemergente), ya que también compiten con el cultivo para apoderarse de los nutrientes, el agua y la luz.

Por lo que se recomienda:

Si tuvo un buen control de malezas en su primera aplicación de herbicida, la segunda generación empezará a dar problemas después de 50 a 60 días de emergencia. Ante esto, se puede elegir el químico adecuado al tipo de maleza presente, que pueden ser:

- Defoliantes o desecantes: paraquat, diquat, diuron, glufosinato de amonio y otros.
- Oxiflourfen: su aplicación debe de realizarse después de la floración para no causar daño.

En esta etapa, el herbicida debe aplicarse directamente en la maleza, evitando tocar los tallos del maíz; si un poco del químico le llega a caer, el daño no será relevante porque la primera hoja se secará de inmediato. Del mismo modo, es importante no aplicar herbicidas hormonales durante este paso, porque causan un daño directo en toda la planta y en sus procesos de crecimiento: raíces deformes, tallos basales vidriosos o enroscamiento de las hojas.



Control de insecticidas

Es indispensable realizar con frecuencia un monitoreo en el cultivo para observar la presencia de insectos nocivos. Cuando las poblaciones son abundantes, el ataque o daño afectará directamente a la producción, que se manifestará en las hojas, tallos, jilotes, espigas y raíces. El mercado ofrece una amplia gama de productos específicos para cada una de las plagas que padezca el cultivo, la elección de éste, será acorde al presupuesto y calidad de control que se quiera tener. Sin embargo, se recomienda utilizar productos de banda verde; si bien resultan costosos, poseen un aplicador seguro y son menos nocivos para el medio ambiente.

Conclusión

Para tener una asesoría profesional y acertada que asegure el éxito de la cosecha, la mejor recomendación, siempre será que consulte a su técnico y nunca con la tienda de agroquímicos.

Recuerde: estos consejos se basan en las experiencias de trabajo en sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación. AC

Tratamiento de residuos y reformación de camas

Por: Ing. Fernando Delgado, superintendente de la Estación Experimental del CIMMYT, en Toluca
Ing. Francisco Olguín, asesor técnico de la zona de los Valles Altos, CIMMYT

Cuando llegue el momento de la cosecha, es primordial dejar la mayor cantidad posible de residuos sobre la superficie del suelo. Será suficiente con un 30 %, pero siempre será mejor conservar un poco más de rastrojo; sin duda, la tierra lo agradecerá.

Tratamiento de residuos

Mantener una parte de los residuos resulta benéfico para los suelos, siempre y cuando se haga un buen tratamiento del rastrojo:

Consejos técnicos para fin de temporada de maíz:

1. Los rastrojos deberán de distribuirse de forma homogénea sobre toda la superficie del terreno, evitando que se formen cordones o gavillas. Si para la cosecha de maíz, trigo o avena, se utiliza una combinada, deberá asegurarse de que la trilladora cuente con un distribuidor de paja en la parte trasera de la máquina, ya que esto evitará que se formen los cordones. Con lo anterior, se hará un buen corte de paja, al tiempo que podrá realizar, fácilmente, la reformación de las camas, sin provocar el amontonamiento del rastrojo.
2. Si se realizan algunas pacas de residuos, deberá dejar un mínimo del 30 % de esquilmos, para lo que será necesario modificar el sistema de empaclado. Esto significa que podrá hacer pacas sólo del cordón que forme la combinada (no esparcir la paja). Para esta tarea, se requiere levantar el cabezal de la cosechadora, a fin de que los residuos queden pegados al suelo, a una altura aproximada de 30 centímetros. En esta etapa, es fundamental no barrer el suelo puesto que al hacerlo, quedan franjas con residuos y otras sin ellos, es decir, con y sin humedad. Una consecuencia de esta práctica, no muy acertada, es que la semilla nunca toca el suelo cuando se siembra sobre los cordones que no se levantaron con la empacadora, o que no se redistribuyeron de forma correcta.

Reconstrucción de camas

Para rehacer las camas, es necesario contar con una cultivadora a la que se puedan adaptar discos cortadores en la parte frontal, que eviten el acarreo y el amontonamiento de residuos. Esta sencilla práctica facilitará la reformación de las camas en cualquier terreno. La profundidad dependerá del tipo de suelo y

del nivel al que haya quedado la cama, por lo que se requiere formar de nuevo la cama, con la altura original para aplicar riego, donde esto proceda.

Si las camas han conservado su altura idónea, sólo se necesitarán pequeños ajustes para no afectar su elevación; de lo





contrario, habrá problemas de calibración y profundidad durante la siembra. Es recomendable usar discos turbos, porque ofrecen mayor velocidad y profundidad de corte; los que son muy ondulados flotan demasiado y no profundizan.

Control de malezas en invierno

Cuando la temporada de lluvias conlleva una gran cantidad de agua, se pronostica que en la mayoría de los cultivos prevalecerán las malezas de invierno. La pregunta es, ¿cuál es la fecha óptima para controlarlas? La respuesta no es complicada: espere el mayor tiempo posible hasta que germine la mayoría de las malezas de invierno, para después efectuar un control; este paso es importante porque

evita que las malezas consuman la humedad residual del suelo.

De no haber siembra de invierno, se podrá aplicar glifosato o paraquat a todo el sembradío o, si las malezas están muy localizadas, se puede emplear sólo en los manchones. Si no hay plantas que compitan porque se llevó a cabo un buen control durante el verano, sólo tendrá que esperar hasta la próxima siembra para evaluar si es necesario aplicar agroquímicos durante el ciclo de invierno, o esperar hasta el de primavera.

Todo esto significa que no hay una receta que indique cuándo atacar las malezas; el productor deberá estar pendiente. Con esta acción, evitará que las malezas absorban la humedad de los terrenos y ayudará a reducir su producción de semilla.

Camas nuevas

Si se decide trabajar con los sistemas de producción con base en la Agricultura

de Conservación, es importante tomar en cuenta que el primer paso es, por última vez, hacer la mejor preparación del suelo; esto incluye, cuando es el caso, el uso de subsuelos para romper el piso de arado. En zonas de riego, hay que asegurarse de hacer la nivelación del terreno de la mejor manera posible, ya que será la última vez que lo prepare. Hay que tener en cuenta los drenajes definitivos para evitar encharcamientos y dolores de cabeza durante la cosecha. La distancia entre camas deberá ser lo más equidistante; esto ahorrará contratiempos durante la siembra, fertilización, cosecha y reconstrucción de camas en el futuro.

En zonas de temporal y de acuerdo a la precipitación, se tendrán que evaluar las pendientes del suelo para decidir si tiene que formar camas anchas (1.50 metros) o sembrar en plano sobre los residuos de la cosecha anterior. **AC**





¿Cómo empezar con la siembra de maíz en AC?

Planeación para el manejo de la parcela en el ciclo primavera-verano

Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT, El Batán, Texcoco
José Luis Salgado, gerente del Hub Valles Altos Maíz

Una buena planeación conduce a buenos resultados. Si pretende trabajar con la agricultura sustentable, como la Conservación, es indispensable invitar a un técnico certificado para que juntos, planeen el nuevo ciclo.

Antes de comenzar con la siembra de maíz, hay que programar la fecha idónea y las actividades a realizar.

¿Qué se necesita hacer?

Maquinaria

Como se sabe, la siembra depende de diversos implementos, como son la sembradora y la aspersora, por lo que es necesario revisarlos y dejarlos en condiciones óptimas para poder trabajar y lograr el éxito en la Agricultura de Conservación.

Para empezar, revise que la sembradora esté completa y que cuente con los botes fertilizadores, también completos y limpios, de lo contrario, se encontrarán pegados. Es decir, por principio de cuentas es indispensable verificar que todo funcione y reponer las refacciones que sean necesarias, como cadenas, tornillos y cualquier elemento que requiera reparación o cambio. Al parecer, ésta es una labor sencilla, pero si se deja para la última hora, resultará complicado o tardado encontrar alguna refacción y, por ende, se entorpece todo el proceso. Cuando la máquina ya esté lista, hay que calibrarla acorde a la población requerida, con el material a sembrar y los kilos de fertilizante que se van a aplicar, lo cual depende del tipo elegido.

Se requiere comprobar que la aspersora esté completa y, una vez que todo el sistema funcione, revisar que las mangueras y el tanque estén en buenas condiciones,

al igual que la bomba de mochila y el distribuidor; los filtros deben estar limpios y en buenas condiciones, las boquillas deben ser las adecuadas para lo que se pretende aplicar; en el caso de los herbicidas, se recomienda el de abanico y, de preferencia, con un ángulo de 80 grados para la aspersión; cuando la aspersora se encuentra en malas condiciones, tomará semanas arreglarla. En seguida, se requiere calibrarla para conocer el gasto de agua por hectárea: lo cual es muy importante porque, si se aplica menos producto del recomendado, los resultados no serán los esperados; por el contrario, si se emplea más del necesario, lo único que hará, además de tirar el dinero, es destinar más químicos al suelo que pueden, incluso, intoxicar al cultivo.

Insumos

Es importante realizar pequeños sondeos en las tiendas agrícolas para conocer la información de los productos y servicios disponibles de los distribuidores de insumos y fuentes de abasto. Una buena estrategia para mejorar la información y enriquecer las opciones de manejo, es realizar esto con oportunidad, así como verificar los precios y trabajar de la mano del técnico certificado o responsable de la región. Todos los insumos agrícolas se pueden adquirir antes de que se eleve su costo. Si se adquiere cualquier tipo de producto químico, hay que revisar la fecha de caducidad para que conserve su acción efectiva: “Agricultor prevenido vale por dos”.

Semilla

Existen en el mercado muchas opciones de semillas, desde las criollas hasta las mejoradas. Por esto, si se escoge un material mejorado del que ya se conoce su comportamiento, será necesario adquirirlo con tiempo oportuno.

Herbicida

De una buena elección y aplicación de herbicida, dependerá el éxito del cultivo; existen herbicidas preemergentes que se aplican cuando aún no ha nacido el cultivo ni la maleza con la que va a competir, también se encuentran los posembrantes que se aplican ante la presencia del cultivo y la maleza.

Al trabajar bajo el sistema sustentable, como la AC y en caso de tener presencia de maleza, también se deben de emplear los desecantes o defoliantes previos a la siembra. Una de las características de los glifosatos radica en que se pueden utilizar antes o después de la siembra, siempre y cuando no exista emergencia del cultivo, ya que este ingrediente sólo actúa en las plantas expuestas y el producto que toca el suelo, se desactiva con los coloides de la tierra.

Fertilizantes

Existe una gama muy amplia de presentaciones de fertilizantes, pero se debe elegir el conveniente para su aplicación y por costo; las fórmulas preparadas que se comercializan, por lo general, resultan más caras que si se adquieren los ingredientes por separado para realizar su propia mezcla.

Es importante tomar en cuenta los análisis de suelo porque sirven como indicadores de las posibles deficiencias y de la presencia de nutrientes en los terrenos, por lo que apuntarán las cantidades adecuadas para el óptimo desarrollo del cultivo, bajo el sistema de producción con base en la AC.

Durante el primer año con residuos sobre la superficie, se observa un detrimento en la cantidad de ingredientes que aprovecha la planta, en específico, los nitrógenos que los rescoldos asimilan para su descomposición. Recuerde que es muy importante suplir esto, añadiendo cerca de 20 unidades más a la fórmula total.

Entre las fórmulas preparadas, se pueden encontrar de: 18 - 46 - 00 ó bien, 17 - 17 - 17.

También se le conoce bajo el apelativo de “fórmula maicera”.

Si se desea preparar una mezcla de fertilizantes, se recomienda:

- Urea: 46 % de N
- Súper fosfato de calcio tripla: 46 % de P
- Cloruro de potasio: 60 % de K. AC

Calibración de aspersoras

Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT, El Batán, Texcoco
José Luis Salgado, gerente del Hub Valles Altos Maíz

Antes de empezar a utilizar cualquier aspersora agrícola, es muy importante calibrarla, aunque se hubiera utilizado con anterioridad

Por qué es importante hacerlo? Porque la calibración dictará la cantidad de agua que utilizará el equipo. ¿En qué ayuda conocer el gasto de agua? Se requiere saber la cantidad de agua por hectárea para poder mezclar los agroquímicos y aplicarlos en las dosis recomendadas por el fabricante, ya que una aplicación menor, resultará en una efectividad deficiente y en la manifestación del daño producido por malezas o plagas en la cosecha, lo que significa, a su vez, pérdida de dinero.

Por el contrario, cuando se aplica más producto del recomendado, se corre el riesgo de intoxicar al cultivo que se refleja, por ende, en la reducción de la cosecha; todo esto se traduce en mayor inversión y pérdida de dinero.

Calibrar una aspersora acoplable al tractor

Para calibrar, por ejemplo, una aspersora para tractor con un aguilón de 12 boquillas de abanico 8003, es necesario:





• Revisar que la máquina se encuentre físicamente bien, y que cuente con todas sus partes: tanque para el agua en óptimas condiciones; mangueras completas y de buena calidad; bomba bien instalada; distribuidor con manómetro en excelente estado; aguilón completo, a punto y que cuente con todas sus boquillas.

Después de esta verificación, se procede a:

estado antes de comenzar con su calibración.

Una vez que el equipo se encuentra completo y en buen estado, es necesario:

• Verificar el buen estado de las boquillas, en el caso de las *Tee-jet 8003* de abanico, que pueden trabajar en un rango de presión desde 22.5 hasta 45 libras, conservando sus características de diseño, se requiere tener a la mano, independientemente del equipo y del tractor, 12 cubetas para captar agua, probeta graduada de un litro, papel y lápiz para anotar.

El procedimiento inicial consta, antes que nada, de colocar una cubeta en cada una de las boquillas para captar el agua que emite el equipo, a una presión de 30 libras, para después poner a trabajar la máquina durante dos minutos, a fin de medir la cantidad de agua por cada una de las boquillas, las cuales pueden ser identificadas del 1 al 12, de izquierda a derecha. Como ejemplo, he aquí algunos litros de agua por boquilla:



• Poner en funcionamiento el equipo para asegurar su buena actividad; de esta forma se podrán corregir las anomalías con oportunidad: fuga en el tanque, mangueras dañadas, bomba sin funcionar, distribuidor en mal estado, manómetro dañado y boquillas tapadas, entre otras. Es indispensable que la aspersora se encuentre en óptimo

Boquillas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
litros	1.250	1.240	1.245	1.270	1.290	1.230	1.245	1.250	1.200	1.230	1.280	1.290

Es importante saber que, por diversas razones, las boquillas nunca tendrán el mismo gasto de agua; sin embargo, entre la que tira más (5) y la que tira menos (9), no debe existir una diferencia mayor al 5 %. Esto significa que, por cada litro que tira la del 100 %, la de 95 % tirará 950 mililitros de producto por cada litro en una hectárea.



¿Cómo se obtiene el porcentaje de diferencia? A través de una regla de tres con la cual, por ejemplo: si la que tira más es el 100 % ¿cuánto porcentaje resultará de la que tira menos?

La operación matemática es:

$$1.200 \text{ por } (x) \text{ } 100 \text{ entre } (/) \text{ } 1.290 \text{ es igual } (=) \text{ a } 93 \% \text{ } x = 93 \%$$

Por lo tanto, el porcentaje de diferencia es de un 7 %, que se puede corregir al colocar boquillas nuevas donde se produce el mayor gasto. No obstante, si el porcentaje es muy variado entre todas, se recomienda sustituir todas la boquillas por unas nuevas de marca de prestigio (su costo aproximado es de 50 pesos cada una), ya que con las desconocidas, muchas veces ni con boquillas nuevas se puede calibrar el equipo. *AC*



Observación y monitoreo constantes

La cultura de la prevención

Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT, El Batán, Texcoco
José Luis Salgado, gerente del Hub Valles Altos Maíz

Cada uno de los cultivos que se siembran, ya sea bajo los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación, o con la convencional, debe tener un constante monitoreo para conocer su desarrollo in situ y así, evitar la posible aparición de problemas que resulten en detrimento de la producción y su rendimiento

No hay que olvidar que las plantas extraen los nutrientes del suelo y los transforman en energía y células que, conforman y ayudan a su desarrollo. Por esto, es indispensable cuidarlas para que puedan realizar su función con éxito; sin embargo, existen condiciones para su desarrollo que, se pueden clasificar en dos grupos:

Las que dependen de la mano del hombre:

- Nutrientes o fertilizantes;
- calidad de la semilla;
- uso de pesticidas: herbicidas, fungicidas e insecticidas;
- buen manejo de prácticas agronómicas;
- riegos;
- calibración;
- variedades.

Las ajenas al hombre:

- Lluvias o precipitación en exceso: temporal;
- escasez de lluvias o precipitación: sequía – temporal;
- heladas tempranas;
- granizo;
- trombas;
- desastres naturales.



Es importante considerar algunos factores que se presentan en la producción de maíz, en especial, en la zona de los Valles Altos, para poder actuar con oportunidad; una vez que se cuenta con la densidad de población segura emergida, se requiere verificar:

a) Fertilización:

Al asegurar el alimento de las plantas, existe una probabilidad del 50 % de obtener un rendimiento adecuado que, requiere contar con un buen análisis de suelo y de su interpretación. Durante la siembra, la planta debe contar con:

Primera fertilización (en la siembra): 30 % de nitrógeno (N), 100 % de fósforo (P), 100 % de potasio (K)

Segunda fertilización (30 a 40 días después de la emergencia): 70 % de nitrógeno (N).

La mejor forma de aplicar fertilizantes es por medio de la inyección directa al suelo, o enterrada. Para su total aprovechamiento, después de la fertilización, debe haber presencia de lluvias o riego.

b) Malezas:

Cuando existen altas poblaciones de malezas los rendimientos finales se ven afectados: disminución de cosecha y mala apariencia del cultivo. Incluso, si las malezas aparecen tarde en el ciclo, es indispensable su control para que no

generen semillas que nazcan en los años siguientes. Asimismo, el mejor momento para su eliminación es cuando haya emergido la población que competirá con el cultivo y midan menos de 10 centímetros. Si se trabaja con los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación, no hay reacomodo de nuevas generaciones de semilla y la cobertura disminuye las malezas.

c) Plagas:

Se presentan en las diferentes etapas del cultivo. Las más comunes en la temporada de julio – agosto, pueden ser: **frailecillo** (*Macrodactylus spp*) que destrozan las hojas, estigmas y espigas de maíz; si bien el daño al follaje y a las espigas rara vez resulta significativo, cortar los estigmas afectará la producción de grano.

Los gusanos, en especial los de raíz, trozadores y barrenadores, entre otros, causan estragos en hojas, tallos y raíces que, pueden infestar al cultivo, entorpeciendo el desarrollo y producción de la planta; si aparecen de forma tardía, afectarán las espigas y mazorcas, generando heridas que permiten la posible entrada a las mazorcas de hongos patógenos que, invaden o infectan, causando una deficiente producción de granos. Si las larvas o gusanos atacan durante etapas tempranas, provocan una defoliación agresiva, porque se alimentan de márgenes foliares y hojas completas. En el caso de plantas recién emergidas, pueden ocasionar la pérdida de raíces que resultará en un mal anclaje o mala asimilación de nutrientes, incluso, en la pérdida completa del cultivo.

La araña roja (*Tetranychus spp*, *Paratetranychus spp*, *Olygonychus spp*) crea pequeñas manchas amarillo pálido en las hojas inferiores, porque perforan y succionan el tejido foliar, invadiendo y aumentando su producción hasta llegar a las hojas superiores y en casos severos, acabar con la planta. Por lo general, agrede cuando hay cambios drásticos en el clima, en especial durante las sequías.

Trips (*Frankiniella spp*, *Anaphothrips spp*, *Hercothrips spp* y *caliothrips*) raspan y succionan la planta, provocan su amarillamiento, decoloran las hojas y transfieren enfermedades; se observan estrías longitudinales o apariencias plateadas o moteadas. Se albergan en el envés de las hojas.

Pulgones (*Rhopalosiphum maidis*, *Diuraphis noxia*, *Schizaphis graminum*) succionan y contaminan las superficies de las hojas; además, las gotitas azucaradas que los pulgones excretan favorecen al desarrollo de hongos saprofitos de color negro (cenicillas), aunado al ataque masivo pueden llegar a cubrir las espigas y jilotes que, provocan una disminución en la diseminación del polen y en la producción del grano. Son vectores de virus que generan plantas atrofiadas, enanismo, amarillamiento, envejecimiento prematuro, enrollamiento, manchas longitudinales en las plantas y, por lo tanto, el rendimiento decrece.

d) Enfermedades:

Es necesario prestar atención a las afecciones causadas por organismos patógenos que infectan a los cultivos de forma invasiva, hasta cubrir toda la planta. Entre ellas:
Helminthosporium gramineum, *Puccinia*



striiformis f. sp hordei, *Cercospora zeaemaydis*, *Helminthosporium turcicum*.

Carbones: invaden al hospedero y reemplazan las estructuras de las plantas por masas negras de esporas de carbón que, a su vez, son arrastradas por el viento y contaminan otros cultivos, en especial, en el raquis.

Manchas foliares o escaldaduras: se encuentran en las hojas inferiores y se extienden a las superiores, hasta ocasionar la muerte prematura de la planta.

Royas: atacan la parte aérea de la planta, invadiendo a las espigas, tallos y hojas, por lo que se reduce el número de granos por espiga, su peso específico y su calidad.



e) Excesos de población:

Una buena calibración puede evitar este problema, por lo que es necesario cerciorarse de que las plantas no estén amontonadas o que, la cantidad de semilla sea de acuerdo a las condiciones *in situ*: tipo de suelo, preparación, precipitación, porcentaje de germinación, variedad, fertilización y otras, que dictarán la cantidad o densidad adecuada a utilizar.

Recuerde que siempre será necesario tomar como referencia las dosis recomendadas por las instituciones y organismos locales, así como las de su asesor técnico.

Conclusión

Monitorear con frecuencia los cultivos ayudará a saber cómo disminuir la presencia de estos factores y a saber equilibrar su control. Si se actúa a tiempo, es seguro alcanzar el éxito de la producción. Las condiciones climáticas son cada vez más extremas, por lo que se requiere tomar precauciones para asegurar la cosecha.

Éstos son sólo algunos ejemplos de todos los obstáculos que se pueden presentar durante el desarrollo de los cultivos, por lo que la continua actualización es indispensable. Recuerde contactar al técnico certificado de su zona de producción. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:





La importancia de las llantas angostas para obtener mejores resultados

Por: Dr. Ken Sayre, consultor del Programa Global de Agricultura de Conservación, CIMMYT



Las prácticas agronómicas de las tecnologías de conservación de suelos —sobre todo aquéllas que incluyen siembra con labranza cero/reducida, retención adecuada de residuos sobre la superficie del suelo y que facilitan la diversificación y rotación de cultivos— representan una opción viable para los agricultores, ya que pueden ayudarlos a establecer sistemas agrícolas más productivos. Esta afirmación se fundamenta en las comparaciones que se han hecho a partir de los resultados entre los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación y las prácticas tradicionales. Se ha visto, además, que la AC es aplicable a sistemas de producción de temporal y de riego.

Entre estas acciones, se encuentra la siembra en camas elevadas permanentes o camas normales. Para esto, es necesario formar primero las camas, o capas de tierra, de 75 a 80 centímetros o de 150 a 160 centímetros de ancho, según

las condiciones del lugar. Las camas ofrecen varias ventajas sobre otros sistemas de siembra, porque se forman una sola vez y después, ya no es necesario labrar ni mover mucho el suelo; permiten el libre acceso del tractor y otros implementos por el terreno: operación que se conoce como sistema de control de tráfico. Asimismo, los agricultores pueden aplicar fertilizante después de que la planta emerge, o cuando sea necesario, en forma manual en banda o mecanizada; en épocas de lluvia se puede retener agua al colocar diques en el fondo del surco; se reduce el exceso de humedad en las raíces cuando las lluvias son intensas.

Otro beneficio de las camas es que disminuyen de forma significativa, los intervalos entre un cultivo y otro, por lo que el agricultor tiene la oportunidad de elegir el método de control de malezas que se adapte mejor a sus necesidades.

Sin embargo, para que el sistema de siembra en camas elevadas permanentes sea más

eficiente, los tractores deben tener llantas angostas para que la compactación por el tráfico de las diferentes operaciones: siembra, fertilización, reformación de camas y otras, se quede en el fondo del surco y no en los costados de las camas.

Al cambiar al sistema de la Agricultura de Conservación, es fundamental considerar lo aquí descrito, porque el uso de tractores de llantas anchas, como las empeladas en la agricultura tradicional, produce un alto grado de compactación en los costados de las camas que puede interferir en el crecimiento de la raíz y otras partes de las plantas. Esto ocurre en distintos tipos de suelo y sobre todo, cuando se siembran dos hileras por cama, como en el caso del trigo y la cebada.

De cualquier modo, una vez hecho el cambio a camas anchas, el tractor de llantas amplias no será necesario, ya que el agricultor dejará de realizar las pesadas operaciones de labranza de los sistemas convencionales. *AC*

¿Cosecha todo el grano que produce?

Calibración de trilladoras

Por: M. en C. Zeferino Fernández Vera, subgerente de Investigación y Desarrollo, Impulsora Agrícola S. A. de C. V.
Ing. Isabel Fernando Hernández Arellano, subgerente de Transferencia de Tecnología, Impulsora Agrícola S. A. de C. V.



La respuesta es no. En la mayoría de los casos y como resultado de una trilla deficiente por falta de calibración de la combinada: cosechadora - trilladora, muchos granos se quedan tirados en el campo. La base fundamental del éxito en la cosecha de cebada maltera es la obtención de grano de calidad que cubra los requisitos de norma, para entablar una óptima comercialización

La calibración del equipo de trillado y los factores del ambiente son elementos importantes para lograr una cosecha satisfactoria que, a final de cuentas, reeditarán en la economía del productor y la industria captará grano de la mejor calidad. Este artículo se centra en la calibración de las partes más importantes de la trilladora, para obtener un grano de calidad y así, evitar pérdidas económicas.

1. Plataforma de corte o cabezal

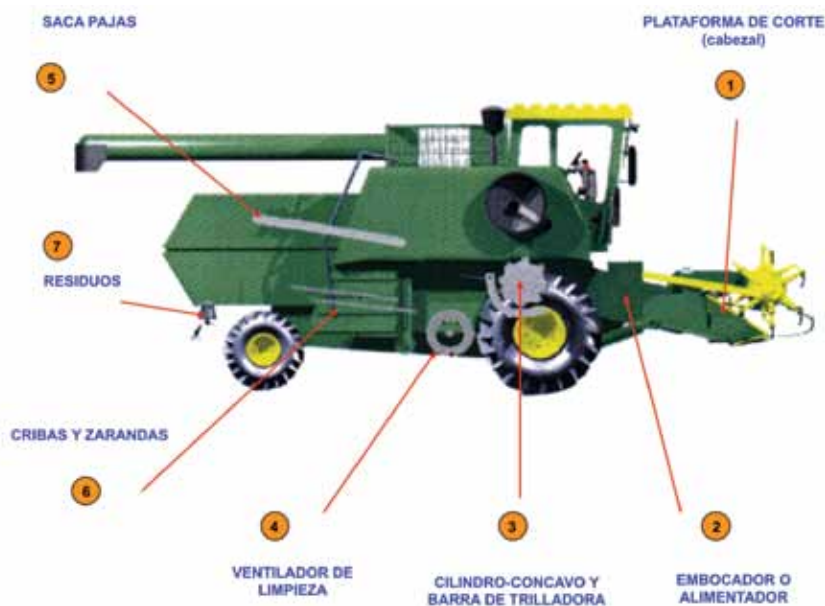
Nivelación: para mantener nivelada la plataforma de corte es necesario

remover las lanas de un extremo a otro, desde la parte superior del embocador hasta lograr la nivelación correcta del cabezal.

Altura: para evitar el corte excesivo de paja, es necesario conservar la plataforma a una altura aproximada de 10 a 15 centímetros, por debajo de la espiga.

2. Embocador o alimentador

Su ajuste básico consiste en verificar la tensión de la cadena del embocador, la altura del tambor del alimentador, la velocidad de la



Cortesía de Impulsora Agrícola S.A. de C. V.

6. Cribas o sarandas

Se encargan de la limpieza final del grano, por lo que deben estar bien calibradas para que de este modo, permitan el paso del grano y eviten el de la paja y la basura. Se recomienda mantener el prelimpiador cerrado y ajustando el sarandón a 19 milímetros, así como la saranda a 11 milímetros de la abertura.

7. Residuos

El tratamiento de los residuos se realiza con los molinos y el separador. Los materiales que provienen del saca pajas y sarandas se pueden dispersar de forma rápida y fácil, a través del picador y del esparcidor que, se ajustan a las necesidades del productor, al difundirlos de forma homogénea sobre el terreno o bien, al acumular la paja en línea, para su empaclado. Sin embargo, independiente a estos ajustes, siempre se recomienda, seguir las instrucciones del manual del operador.

El ajuste de la trilladora debe realizarse al momento de iniciar el corte de cebada en cada parcela o por lo menos, estar al pendiente de que no se dañe el grano porque se genera una pérdida significativa, al quebrarlo, pelarlo y al tirarlo.

cadena del transportador y la variable del embocador. Es importante asegurar que la cadena de arrastre mantenga una flotación de tres milímetros (1/8") entre la parte inferior del angular (rifle) de la cadena y el área inferior de la caja del embocador, justo por debajo del tambor del mismo y por ambos lados.

3. Cilindro – cóncavo y barra de trilladora

Para una adecuada trilla de cebada maltera, se requiere ajustar el espacio entre el cilindro y cóncavo, para que de este modo, se pueda remover el grano de la espiga sin sufrir ningún daño y se destruya la paja sin producir exceso de basura. Asimismo, es necesario realizar algunas pruebas dentro de los rangos recomendados:

- Ajustar la velocidad de avance (1.6 a 2.8 millas/hora),
- regular la velocidad del cilindro (600 a 850 RPM),
- graduar el espacio del cóncavo (del 0 al 2),

- contar con una barra negra para evitar que se rompa el grano.

4. Ventilador de limpieza

Por medio de un sistema dual, que debe estar regulado a 950 RPM, el ventilador suministra aire hacia el preliminador, las sarandas y el sarandón, y se controla desde la cabina del operador.

5. Sacar pajas

Este sistema separa el 10 % restante del grano de la paja, al mover los residuos por la parte superior; es necesario evitar que estén sobrecargados de material no trillado.



De acuerdo a las condiciones de cada terreno, un buen ajuste tendrá efecto directo en un grano de adecuada calidad maltera y apto para la industria, logrando mejores bonificaciones y no descuentos por su deficiencia.

A continuación, se observa un ejemplo sobre tres calibraciones del cilindro para la variedad Esmeralda, en la localidad de Santa Clara, Municipio de Emiliano Zapata, Hidalgo, durante el ciclo primavera-verano de 2006.

Velocidad del cilindro	Parámetro	Valores	Bonificación (kg de grano)	Deducciones (kg de grano)	Ganancia	
					En kilos	En pesos
850 RMP	Humedad	14.5	0	-5	35	80.33
	Impurezas	2.0	0	0		
	Peso hectolítrico	57.92	-	-		
	Calidad	91.0	30	0		
	Pelón y quebrado	4.0	10	0		
800 RMP	Humedad	14.0	0	-5	5	11.48
	Impurezas	3.5	0	-15		
	Peso hectolítrico	57.92	-	-		
	Calidad	92.0	35	0		
	Pelón y quebrado	6.0	0	-10		
750 RMP	Humedad	14.0	0	-5	70	160.70
	Impurezas	2.5	0	-5		
	Peso hectolítrico	57.92	-	-		
	Calidad	95.0	50	0		
	Pelón y quebrado	2.0	30	0		

El precio base de compra del grano de cebada en ese año fue de \$ 2,295.00.

Todos los ajustes a la trilladora son muy importantes, sin embargo, hay que enfatizar en las revoluciones del cilindro, ya que en este punto, el grano puede llegar a sufrir mayores daños: al pelarse y partirse disminuye su peso hectolítrico, porcentaje

de desnudo y quebrado, así como mostrar mayor deflación en su calidad para uso maltero, que no cumpla con los parámetros impuestos por la Norma Mexicana NMX-043-SCFI-2003, y llegar a ser rechazado por la industria maltera.

Las revoluciones del cilindro que se muestran en este cuadro, son las que se utilizan con mayor frecuencia durante el proceso del trillado de cebada. La velocidad de marcha más común es de 2.1 MPH (3.360 km/hr) y las revoluciones del ventilador son de 740 RPM. **AC**

Tratamiento de residuos y reformación de camas

Consejos técnicos para el fin de la temporada de grano pequeño

*Por: Ing. Francisco Magallanes, superintendente de la Estación Experimental CIMMYT, El Batán, Texcoco
José Luis Salgado, gerente del Hub Valles Altos Matz*

En cualquier temporada, siempre es bueno seguir los consejos de los conocedores, quienes recomiendan:

Tratamiento de residuos:

Esta actividad debe realizarse inmediatamente después de la cosecha. Para un buen proceso es necesario:

- Dejar la mayor cantidad posible de paja y distribuirla de manera uniforme sobre la superficie del suelo. Para esto, se requiere que la combinada esté equipada con un esparcidor de pajas, fina y gruesa. Si la máquina no cuenta con uno y va dejando un cordón de paja, se debe buscar la forma de distribuirlo para evitar las capas gruesas que impidan la siembra durante el siguiente ciclo.
- Cuando es necesario retirar la paja por la razón que sea, hay que recordar que el terreno también requiere de alimentación. Conforme lo haga con materia orgánica, paja, serán los resultados en las cosechas posteriores.

- La paja es el mantillo que protege al terreno del frío, calor y golpes de las gotas de lluvia, además de ayudar a conservar la humedad e impedir la germinación de malezas.

Reformación de camas:

Los sistemas de producción con base en la AC se pueden trabajar en plano y en camas permanentes angostas: entre 75 y 90 centímetros, y anchas: de 150 a 180 centímetros, según la extensión de la trocha que se abarque en el tractor a utilizar. Debe realizar la reformación de camas justo después de la cosecha, para aprovechar la humedad en el suelo y obtener una buena calidad. Para esto, es necesario contar con una reformadora; de no tener una, puede acondicionarse mediante el enganche de tres elementos.

Camas angostas: dos barras cuadradas, unas mordazas para unir éstas y tres timones con reja angosta (pata de mula) en la barra trasera, además de discos cortadores en la delantera para romper la paja y así, evitar el empacho en la reja.

Camas anchas: sólo se requiere de dos cuerpos que se colocan justo en las llantas del tractor.

La reformación de camas consiste en marcar los fondos sin que exista un aporque de suelo en el lomo de la cama; esto ayudará a controlar siempre el tráfico en los fondos, llantas de tractor, entrada de gente e inyección de fertilizante, además de ser una guía al momento de sembrar en los lomos de las camas permanentes, y para encausar el agua cuando se utiliza el sistema de riego por gravedad.



¿Por qué hacer la reformación al salir la cosecha?

Porque para una buena labor es necesario aprovechar la humedad que existe en el suelo y su movimiento conlleva al reacomodo de paja debido a los vientos, lo cual ayuda a mejorar la distribución y el cubrimiento del terreno. Sin embargo, si se realiza cerca del inicio del siguiente ciclo, al revolver el fondo se provoca la evaporación de la poca humedad que queda en el suelo, además de exponer a la semilla de maleza a la germinación, lo que puede interactuar con el cultivo principal.

Para la reformación, se recomienda que el tractor esté equipado con el rodado más delgado posible; llantas traseras de 9.5 - 48 y delanteras de 7.50 - 20, o mínimo llantas hortícolas, para evitar que el suelo se compacte. Aunque la teoría indica que los neumáticos más anchos proporcionan mayor tracción y menor compactación por distribución de peso, bajo el esquema de la AC, esto no es necesario. Baste hacer un cotejo entre dos medidas comerciales muy cercanas:

- a) Llanta trasera 9.5 - 48 con 140 kilogramos de agua cada una = 280 kilogramos.
- b) Llanta trasera 13.6 - 38 con 250 kilogramos de agua cada una = 500 kilogramos.

El control de malezas y voluntarios (semilla del cultivo caída)

Es indispensable atacar a las malezas en la época de descanso, porque si se dejan crecer, consumen agua y nutrientes que, a su vez, afectan al cultivo. Este control se puede hacer con cualquier defoliante comercial.

Al iniciarse en los sistemas sustentables con base en la Agricultura de Conservación, se deben llevar a acabo todas las labores convencionales, si es posible incluyendo el subsoleo, y formar las camas con la mejor calidad posible, tomando en cuenta la nivelación y que tengan el mismo ancho, ya que luego no se debe mover la cama (permanente); de hacerlo, hay que estar conscientes que significa volver a empezar. Para formar las camas por primera vez, se utiliza una surcadora convencional. AC

Una alternativa de producción sustentable

Ante la problemática que han ocasionado los cambios climáticos a la agricultura, cuyos estragos han sido mayores en las zonas bajo el régimen de temporal, y que representa a nivel nacional cerca del 60 % de la superficie de su producción, se ha requerido buscar nuevas alternativas en esta área.

Los trabajos en la zona del Altiplano Central de los Valles Altos con sistemas de producción basados en cereal grano pequeño se han visto perjudicados o por la sequía o por las lluvias intermitentes que, impiden obtener las condiciones óptimas para la preparación convencional de los predios. Esto ha atrasado la labor, además de que las posibilidades de siniestro por heladas tempranas ha aumentado en tal forma que, se ha reducido el ciclo de producción.

Una buena decisión podría ser, sembrar en seco, así, se gana tiempo para impedir que la temporada de lluvias se prolongue a las fechas de siembra y en algunos casos, evite realizar los trabajos de preparación de terreno: es decir, de manera

convencional, los dos o tres pasos de rastra, un barbecho o bien un subsuelo, los cuales incrementarían el riesgo por mala germinación y problemas de establecimiento.

Otra opción que se plantea de acuerdo a los principios de la agricultura sustentable, como la de Conservación, es la siembra directa con maquinaria especial, como la multiusos – multicultivos, sembradoras del Bajío y otras que existen en el mercado, diseñadas para trabajar sobre los residuos de las cosecha y poseen la capacidad de penetrar el suelo, sin requerir de la previa preparación del terreno.

Para poder incursionar en la AC, es necesario contar con un porcentaje considerable de esquilmos y haber laboreado el terreno el año anterior: doble pasada de rastra o un barbecho. Con esta práctica se optimizará el tiempo y los costos de producción, ya que algunos agricultores de la zona de los Valles Altos no han preparado sus predios por esperar las lluvias necesarias para trabajar

con el sistema convencional, para lo que requieren de casi cinco días, siempre y cuando el temporal se los permita.

Además de las sequías, se pueden presentar heladas intempestivas que perjudican la mayor parte de las siembras de maíz que, se llegan a establecer con las primeras lluvias de abril y mayo. No obstante, en la región del Altiplano de grano pequeño, se puede sembrar de forma directa sin antes voltear, una vez más, el suelo con un paso de rastra o barbecho, e incorporar los residuos del cultivo que los fenómenos naturales pueden dejar.

El objetivo de estas alternativas se enfoca a una adopción paulatina de las ventajas que poseen los sistemas de producción con base en la AC y no a su implantación. Asimismo, sirven de modelo para que los productores cambien de actitud y les despierte el interés por conocer, adoptar y difundir esta tecnología sustentable, que, además, aprovecha y conserva los recursos naturales y el medio ambiente. **AC**

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:



Consejos para el establecimiento de trigo y cebada

Por: Bartolo González Torres, ASOSID A. C.



He aquí algunas recomendaciones para la siembra de trigo y cebada, después del sorgo, durante el ciclo otoño – invierno, en El Bajío

Siembra en pata de sorgo

Es importante controlar el rebrote de sorgo. Si para cuando coseche, la pata está verde y fisiológicamente activa, aplique en seguida glifosato en dosis de dos a tres litros por hectárea; sobre retoños jóvenes cuya altura sea de 10 a 15 centímetros. Por el contrario, si para la cosecha la pata de sorgo tiene poco follaje, espere el rebrote y cuando haya suficiente, vierta glifosato en la dosis antes mencionada. Si no aparecen retoños, se pueden estimular con un desvare a la mitad de la caña para que no quede mucho rastrojo en la parcela. Si después de esto siguen sin crecer, realice la siembra.

Cuando llega la etapa de controlar el alpieste en el cultivo, es momento de efectuar un control del rebrote del sorgo, con el ingrediente activo tralkoxidim. Remarque los surcos y siembre en pata para asegurar que la sembradora haga buenos cortes. Después de sembrar, proceda a desvarar para acelerar la descomposición de los residuos.

Siembra en desvarado

Un mes antes de la siembra, desvare a velocidad baja para que el rastrojo esté seco y se triture con facilidad. Espere a que el rebrote de sorgo alcance entre 10 y 15 centímetros de altura. Si es necesario, contrólole como se indica arriba.

Remarque la raya. Cuando haga la siembra, ajuste la sembradora para que corte el rastrojo y la semilla quede enterrada.

Siembra en empacado

Embale el 50 % de los residuos. Después de sembrar, baje la empacadora al nivel del cordón de rastrojo, a fin de no dejar una capa gruesa sobre la parcela. Espere entre 15 a 22 días para que rebrote el sorgo y luego aplique glifosato en la dosis antes recomendada. Realice la siembra, cuidando que la sembradora corte el rastrojo en dirección al cordón. **AC**

Tratamiento de residuos en Agricultura Conservación ciclo otoño-invierno

Por: Bartolo González Torres, ASOSID A. C.

Una de las principales inquietudes de los productores sobre las técnicas de producción con base en la Agricultura de Conservación, es el tratamiento del rastrojo y sus beneficios; existen varias formas para hacerlo, según el tipo de rescoldo y del empleo que se busque:

1. Al dejar el 100% sin triturar

- Procure que la trilladora realice el corte lo más alto posible, para tener menos rastrojo suelto sobre el suelo y se facilite la siembra.
- De preferencia, la trilladora debe contar con un molino para triturar el rastrojo o, por lo menos, con un esparcidor, para evitar problemas durante la siembra.
- Realice la siembra con la mayor parte del rastrojo en pie, para impedir problemas de atascamiento en la sembradora.
- Asegúrese que la semilla quede en contacto directo con el suelo y no entre el rastrojo.
- Después de sembrar, se puede dejar la pata del cultivo anterior en pie. Se ahorrará el desvare o desmenuzado.



2. Al dejar el 100% desvarado

- Realice la siembra con la mayor parte del cultivo anterior en pie, para asegurar que los discos cortadores hagan su función de forma adecuada, y que la semilla quede en contacto directo con el suelo. Después de la siembra, puede desvarar o desmenuzar para aumentar la cobertura sobre el suelo y acelerar su descomposición.
- Después de desvarar o desmenuzar, acordone el rastrojo con el rastrillo y vuelva a desmenuzar a velocidad lenta en el tractor, para lograr que el rastrojo esté más triturado y en seguida, siembre sin problemas. Si bien esto significa un paso más de tractor, se asegura un triturado más fino.

3. Al apartar rastrojo para otros usos

- Si se trata de sorgo, empaque el 50 %, ya que por su consistencia, el corte con el disco sembrador resulta más duro.
- Destine la otra mitad a la alimentación del ganado.
- Si desea un ingreso adicional, empaque un 50 % para la venta de pacas.
- Embale un 50 % de rastrojo cuando requiera elaborar su propia composta.
- Si decide empacar por cualquier razón, deje como mínimo el 30 % de rastrojo y asegúrese cubrir la mayor parte posible del terreno.
- Al empacar el 50 %, desconecte el molino y el esparcidor de la trilladora, para que se forme el chorizo de rastrojo y sólo enfunde la cantidad deseada.
- En ocasiones, la capa de rastrojo queda muy gruesa en la parte del chorizo o hilera, por lo que se recomienda esparcirla de forma manual, con diello o con el mismo rastrillo hilerador, hasta que quede esparcido de manera uniforme.
- Cuando el campo presenta leves problemas de nivelación y las tiradas de los surcos son muy largas, empaque un 50 %. Se recomienda, entonces, nivelar el terreno y dividir la parcela. AC

Manejo agronómico de la cebada maltera

Por: M. en C. Zeferino Fernández Vera, subgerente de Investigación y Desarrollo, Impulsora Agrícola S. A de C. V.

Ing. Isabel Fernando Hernández Arellano, subgerente de Transferencia de Tecnología, Impulsora Agrícola S. A de C. V.



Mediante la adopción de la tecnología de producción, el agricultor puede usar con eficacia sus recursos: tierra, mano de obra y capital, y obtener rendimientos más altos en grano de calidad, el cual se vende a mejor precio y deja ganancias netas más altas. Éste es el camino a la competitividad y para lograrla, es necesario que se adopten las medidas necesarias para recuperar y mantener los recursos naturales, por lo que es importante cuidar el agua al momento del riego, así como controlar los productos químicos que se aplican, para evitar la contaminación del aire y de los suelos, ya que los alimentos dependen en gran medida de todos estos recursos.

El riego

El agua es cada vez más escasa, los mantos acuíferos no se recargan lo suficiente y se ubican en capas más profundas; en el Estado de Guanajuato el abatimiento promedio del nivel freático es de tres a cinco metros al año (Vulvas-Cisneros *et al.*, 1990). Por lo general las lluvias han sido insuficientes para llenar las presas y si a esto se le agrega el mal manejo y la inadecuada conducción del agua, el resultado es su desperdicio en volúmenes importantes, lo cual ocasiona su escasez que repercute en el número de riegos a los cultivos.

ETAPA DE DESARROLLO	SÍNTOMAS
Plántula	Crecimiento débil de la planta.
Amacollamiento	Formación de pocos macollos y disminución de área foliar, en general.
Encañe	Reducción de la altura de la planta.
Floración	Ocurre esterilidad en las flores superiores de la espiga o en las flores de la base de la espiga y, por consecuencia, reduce el tamaño normal de la espiga y se afecta el rendimiento y la calidad del grano.

Los riegos y las precipitaciones en el ciclo agrícola otoño-invierno permiten la producción máxima de grano o semilla de calidad; por ello, es necesario conocer las etapas de desarrollo de la planta de cebada maltera que requieren mayor cantidad del vital líquido (**Tabla I**).

Tabla I. Síntomas que presentan las plantas de cebada, por la falta de absorción de humedad del suelo, en diferentes etapas de su desarrollo.

Durante el ciclo otoño -invierno la cebada maltera es una alternativa de producción que tiene ventajas sobre otros cultivos, por sus variedades de ciclo vegetativo corto: Esmeralda, Alina y Armida; y de ciclo intermedio:

Esperanza y Adabella, que en determinadas regiones de El Bajío alcanzan la madurez fisiológica con sólo tres riegos, que destinan a los cultivos cuando hay escasez de agua (*Tabla II*). En cambio, las producciones de trigo por

ejemplo, requieren un riego más que las de cebada. Este ahorro equivale al promedio de los volúmenes utilizados en el sistema tradicional, que son de 8, 272 m³/ha (Folleto técnico número 4 INIFAP, diciembre de 2003).

NÚMERO DE RIEGO	DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA (DDS)	
	SUELO ARCILLOSO	SUELO ARENOSO
Primer riego	1	1
Segundo riego	45	45
Tercer riego	75	75
Cuarto riego	--	90

Tabla II. Calendario de riegos para el cultivo de cebada en El Bajío, recomendado por el CEBAJ-INIFAP.

Siembra

Para la siembra del cultivo de cebada maltera es necesario preparar y nivelar bien el suelo, a fin de facilitar la conducción del agua en la parcela de acuerdo a los tipos de siembras, suelo y al equipo disponible, ya sea que se siembre en forma convencional -en melgas o camellones- o en surcos. Este último sistema se ha implementado en El Bajío al sembrar a doble y triple hilera sobre el lomo del surco que se utiliza para regar, lo que mejora el flujo del agua, reduce el tiempo de riego por bombeo y repercute en menor consumo de energía eléctrica. El CEBAJ es un primer experimento de siembra en surcos que utilizó 5, 268 m³/ha (Folleto técnico número 4 INIFAP, diciembre de 2003) es decir, 36 % menos de agua que la empleada en el sistema tradicional.

Las etapas vegetativas críticas en las que la planta debe tener humedad suficiente para que no se afecte su rendimiento ni la calidad de su grano, principalmente son:

- Amacollamiento,
- floración,
- llenado de grano.

La humedad en el suelo es un factor directo y determinante en el rendimiento y calidad de la cebada, así que se debe cuidar que la capacidad de retención de agua en el suelo no llegue al punto de marchitamiento -humedad que retiene el suelo y que no absorbe la planta, por lo que se recomienda observarlas con frecuencia, así como a la humedad del suelo y al clima, ya que indican cuándo y cuánto regar.



Los cultivos expresan su máximo potencial de rendimiento cuando el suelo retiene la humedad suficiente por arriba del punto de marchitamiento, durante todo el ciclo vegetativo.

Control de plagas

El cultivo de cebada en las zonas de riego corre el peligro de ser atacado por pulgones, que son insectos chupadores. Su tamaño varía entre dos a cuatro milímetros; su cuerpo es suave, de forma ovoide o de pera, casi siempre con un par de cornículos -cuernillos pequeños- cerca de la parte superior sobre el dorso del abdomen; sus alas frontales son más grandes que las posteriores. Chupan la savia del tejido de las hojas, lo que origina que éstas se tuerzan o se plieguen. Son los vectores o medios de dispersión de enfermedades y secretan una substancia melosa como rocío que atrae a los hongos que causan el moho del almacén, de ahí que en algunas regiones se les conozca como “mielecilla”.

Existen diferentes especies de pulgones, como son el pulgón del follaje (*Schyzaphis graminum*, R.) que es amarillo claro con una banda verde oscura a lo largo de la parte dorsal del cuerpo. Pulgón del tallo

(*rhopalosiphum padi*, L.) de color verde olivo oscuro, con una mancha café rojiza alrededor de los cornículos. Pulgón de la espiga (*Macrosiphum avenae*, Fab.) presenta color intenso, con patas y antenas de color negro. Pulgón ruso (*Diaraphis noxia*) su tamaño es pequeño, de color verde amarillo, más claro que los pulgones verdes de la hoja y de la espiga, y tienen doble cauda. Los pulgones no se puede distinguir a simple vista porque se ubican en los brotes cubiertos por la hoja, sin embargo, su presencia se manifiesta al formarse estrías blancas a lo largo de las hojas, causadas por las secreciones de estos insectos. Una intensa infestación implica realizar un control químico, entre los cuales existen diversos productos, como: Malation, Lambda cyhalotrina, Pirimicarb y Dimetoato. Éstos se deben aplicar en cuanto se observen las primeras infestaciones de la plaga (Anexo técnico IASACV, 2010). Por exigencias del mercado de exportación, a partir del ciclo 2010, Impulsora Agrícola prohíbe de manera estricta, la aplicación de algunos productos químicos a los cultivos de cebada maltera, porque pueden dejar residuos tóxicos en el grano; dichos productos así como las alternativas, se mencionan en la siguiente tabla (Anexo técnico IASACV, 2010). AC



PRODUCTO PROHIBIDO		PRODUCTO ALTERNATIVO	
INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL
Paraquat	Diaquat; Dragocson	Glifosato	Ranger
			Coloso
Metamidofos	Tamarin	Malation	Malation 4 % Malation ce 50
		Lambda cyhalotrina	Karate Zeón 5 es
		Pirimicarb	Pirimor 50 wg
		Dimetoato	Dimetoato
			Novadimetoato
			Derribe 40 Perfekthion
Metomilo	Lanate	Lambda cyhalotrina	Karate
Paration metílico	Dragon; Flash m-720; Foley 50 e; Folidol; Parathion metílico 500	Malation	Malation 4 % Malation ce 50
		Lambda cyhalotrina	Karate
		Pirimicarb	Pirimor
		Dimetoato	Dimetoato
			Novadimetoato
			Derribe 40 Perfekthion

Tabla III. Productos estrictamente prohibidos en el cultivo de cebada.

Recomendaciones para el tratamiento del rastrojo

Por: Érick Ortiz, asesor técnico del Estado de Michoacán

Uno de los componentes básicos de los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación es la permanencia de los residuos como cobertura del suelo, ya que gracias a esto se alcanzan muchos de los beneficios de dicha técnica: mayor infiltración, menor evaporación de agua; reducción de la erosión hídrica y de la oscilación térmica en el suelo, y con el tiempo, una disminución en la incidencia de malezas.

Es por ello que el tratamiento de los residuos se vuelve un aspecto fundamental para la implementación exitosa de la AC. En el caso del Bajío en Michoacán, se considera que el inicio de la agricultura sustentable como la de Conservación, radica en saber tratar los residuos de la cosecha anterior, para evitar problemas al momento de sembrar maíz o sorgo, durante el ciclo primavera - verano.

Tratamiento

Se recomienda realizar la planeación con oportunidad: tipo de tratamiento de residuos y cantidad destinada a la cobertura del terreno, que dependerá de las necesidades de la tierra.

Durante el ciclo otoño – invierno, el cultivo predominante en la zona es el trigo que, por lo regular, no se utiliza como forraje pero en ocasiones, se puede emplear como tal, y no tiene una demanda fuerte en el mercado; por ello, se recomienda dejar el 100 % como cobertura, ya que al hacerlo se pueden aplicar dos tratamientos diferentes, los cuales dependerán del tipo de trilladora que se use, porque si se toma en cuenta una máquina con molino y esparcidor, es posible dejar los residuos en pata, con una altura de 15 centímetros para después, proceder a realizar la siembra.



En caso de emplear una trilladora sin molino, es necesario asegurar el uso de los esparcidores para distribuir el rastrojo. Por ello se recomienda utilizar, posteriormente, una desmenuzadora que se encargue de picar los residuos que facilitará la siembra y la descomposición rápida de los residuos; sin embargo, también implica un gasto más por el paso de la maquinaria. Si no se cuenta con una desmenuzadora, se requiere emplear una desvaradora para uniformizar la cobertura. En ambos casos, lo más importante es garantizar una distribución homogénea de los rastrojos que, evite problemas al momento de sembrar.

En parcelas que se cultivaron con trigo y cebada durante el ciclo otoño – invierno, se recomienda, además, evaluar la profundidad de raya en el surco de las camas para determinar la calidad del drenaje.

La recomendación general dicta que: a mayor distancia de surco, se requiere mayor profundidad de raya para disminuir los problemas provocados por el exceso de humedad. Esta actividad se debe realizar con una reja tipo pata de mula, que remarca la raya sin subir el suelo a las camas y evitar así, que se deformen.

Es necesario hacerlo con al menos, tres días antes de la siembra, para que en caso de que los terrones suban a las camas, éstos se encuentren secos y la sembradora los pueda cortar y triturar. **AC**

Nivelación láser


Por: Érick Ortiz, asesor técnico del Estado de Michoacán

Una de las condiciones previas que se recomienda en las parcelas de riego para iniciar en los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación, es la nivelación de los terrenos, de ser posible, con sistema láser. Esta práctica permite, entre otros beneficios, eliminar los problemas de encharcamiento en las parcelas durante los años lluviosos, mejora el drenaje después del riego y facilita el empelo del agua, optimizando la distribución de la lámina de riego, por lo tanto, la eficacia en el uso de los fertilizantes disminuye el riesgo de apozolamiento de la semilla.

Se recomienda iniciar con el empacado de rastrojos de la cosecha anterior, porque durante la nivelación se moverá el suelo de la parcela; si se incorpora el rastrojo, las partes que se rellenaron con una cantidad importante de material, pueden presentar asentamientos al momento de la descomposición de los residuos. Por ello, se sugiere empacar el rastrojo antes de la nivelación del terreno.

Aproximación

Una vez que se han empacado los residuos, se procede a la preparación de la parcela mediante el paso de un subsuelo para eliminar, en caso de que exista, el pido de arado. Es importante efectuar un subsoleo cruzado para después, realizar al menos dos pasos de rastra – puede ser que se requiera más función, de acuerdo a la dureza del suelo. En general, en las parcelas a las que ya se les han incorporado residuos, sólo requerirán dos pasos de este implemento.



Cuando se tenga a punto la nivelación del terreno, en la parcela quedan algunas zonas compactadas y el suelo molido, por lo que se debe realizar, una vez más, el paso de un rastreo

Después de la preparación del suelo, se continúa con la nivelación láser de la parcela, para lo que se recomienda que:

- El productor o el regador estén presentes al momento de iniciar la nivelación, puesto que son ellos quienes conocen la parcela y facilitarán al operador la ubicación de las zonas de corte y relleno, lo cual se complementa con el levantamiento del equipo.

- Contar con las medidas de la parcela facilitará los cálculos para lograr una mayor precisión al momento de deducir las pendientes naturales. Algunos maquiladores no lo realizan y hacen una estimación con base en su experiencia, lo que puede ocasionar resultados erróneos.

La nivelación tiene como objetivo eliminar áreas bajas y altas; no se busca tener una mesa de billar, así que se deben respetar las pendientes naturales de la parcela

- Por lo general, en los suelos del Valle Morelia -Queréndaro una pendiente ideal es del 0.3 % ó 30 centímetros de desnivel, en cada 100 metros del largo de la parcela.

- Si la pendiente natural tiene poca caída, será necesario incrementar el desnivel a, por lo menos, 15 centímetros en cada 100 metros, para lograr una buena circulación del agua en los suelos arcillosos que predominan en el Valle Morelia -Queréndaro y en El Bajío Michoacano. Si el largo del surco es mayor a los 300 metros, se recomienda aumentar la

pendiente para obtener al menos, 20 centímetros en cada 100 metros; esto con la finalidad de no encarecer el costo del servicio de nivelación por movimiento de suelo, que debe tener 0.3 % de pendiente.

- Cuando la parcela no cuenta con buenos canales de drenaje, se recomienda considerar una segunda pendiente paralela al flujo, para eliminar los excesos de humedad al momento de realizar la nivelación.

Una vez que se tenga a punto la nivelación del terreno, en la parcela quedan algunas zonas compactadas y el suelo molido, por lo que se debe realizar, una vez más, el paso de un rastreo para aflojar la tierra en las partes apretadas.

En seguida, se formarán las camas de siembra y se procederá a regar, para establecer el cultivo en año cero, de acuerdo al sistema de la agricultura sustentable, como la de Conservación.

Testimonio

El Señor Jesús Arreola Acosta, productor del Municipio de Indaparapeo, es miembro del Grupo de Innovación Regional Indaparapeo, e inició con la AC en 2007. Aquí su opinión sobre la importancia de la nivelación láser.

Yo comencé con las prácticas de conservación aplicándolas al cultivo de maíz. Establecí 1.75 hectáreas sobre el 100 % de residuos, lo que me produjo un rendimiento de 11 toneladas. Inicié con poca superficie porque primero quería conocer bien el sistema y sus resultados. Antes trabajaba sobre suelo sin labrar, pero quemaba los residuos

del cultivo anterior, práctica muy dañina para la tierra. 2007 fue un año seco, sin embargo, obtuve buenos resultados en las parcelas que había preparado para implementar la Agricultura de Conservación. Ante esto, al siguiente año muchos de mis compañeros decidieron seguir esta tecnología y yo, incrementé mi superficie a cinco hectáreas, sin embargo fue muy lluvioso y tuvimos problemas de encharcamiento por no contar con la nivelación adecuada del terreno. En este momento entendí la importancia de la nivelación láser en las parcelas, para lograr el éxito con los sistemas de producción como la AC.

Gracias al apoyo del Programa Activos Productivos, para el siguiente ciclo pude nivelar 14 hectáreas que ahora están destinadas por completo a la Agricultura de Conservación; también adquirí, junto con mi grupo de trabajo, una niveladora láser que se ha empleado en cerca de 200 hectáreas que, próximamente, entrarán a esta tecnología sustentable.

He aprendido que los recursos destinados a esta tarea, no son un gasto, si no una inversión, puesto que para el siguiente ciclo, aumentó mi rendimiento hasta 22 toneladas por parcela: recuperé mi inversión y no he vuelto a tener problemas de este tipo.

Recomiendo a mis compañeros productores que adopten este sistema de producción porque, si se aplica bien, tiene muchos beneficios: ahorro de costos, disminución de malezas y aumento de los rendimientos. Pero para que esto ocurra, es indispensable tener bien niveladas las parcelas, antes de iniciar con el proceso. AC



Consejos generales para lograr el éxito con la Agricultura de Conservación

Fuente: ASOSID A.C.

Trabajar con el sistema de producción con base en la Agricultura de Conservación requiere del conocimiento de sus prácticas que hay que llevar al campo de manera precisa y puntual, ya que si se implementan bien desde el principio, el éxito es casi seguro. Entre éstas, saber aplicar el riego y controlar las plagas son el inicio de un camino seguro.

Riego

Como se sabe, el riego es una de las partes fundamentales para cualquier práctica agrícola. En la mayoría de los campos de la región de El Bajío se hace por gravedad, para el cual se requiere:

1. Nivelar el terreno para lograr un buen uso del agua.
2. Reformar las camas, o remarcado de rayas en AC, para una adecuada conducción del agua al momento de regar.
3. Incrementar el volumen (Q) del riego, para un mayor avance.
4. Acortar la distancia de tiradas, cuando sean mayores a 150 metros.
5. Evitar que los tendidos duren más de 12 horas, para impedir el apozolamiento en las semillas de maíz.
6. Procurar mejorar los sistemas de riego, para incrementar el uso eficiente del agua.



Ningún cultivo está exento de ser atacado por las plagas que, se pueden presentar en cualquiera de las etapas del proceso de crecimiento, por lo que tomar las precauciones oportunas ayudará al éxito del cultivo. Los sistemas sustentables de producción, como la Agricultura de Conservación proponen:

Control de plagas

1. Identificar los tipos de plagas que predominan en la región.
2. Monitorear de forma constante, a través de una metodología de muestreo.
3. Implementar el manejo integrado de plagas, mediante dos o más métodos de control.
4. Elegir el, o los plaguicidas de acuerdo a cada azote identificado.
5. Realizar la rotación de plaguicidas de diferentes grupos químicos, para evitar la resistencia de las plagas.
6. Leer y seguir la instrucciones de uso que se brindan en las etiquetas del plaguicida a aplicar.
7. Dar mantenimiento al equipo de aplicación.
8. Calibrar los equipos de acuerdo al volumen del plaguicida.





9. Aplicar el producto en las primeras horas de la mañana, para evitar la insolación.
10. En lotes o parcelas con historial de ataque, usar de manera preventiva los insecticidas autorizados.
11. Mantener bordos y regaderas libres de malezas, para impedir que se conviertan en el hospedero de los insectos.
12. Realizar un segundo monitoreo, para evaluar el control de las plagas. Si persisten, repetir del punto 1 al 7.
13. Manejar cultivos trampa, para reducir el ataque.

Las plagas se pueden combatir desde el momento de la siembra, siempre y cuando se inocule la semilla con algún plaguicida.

Al trabajar en tiempo y forma los principios de la agricultura sustentable como la de Conservación, se pueden evadir problemas grandes en la siembra y, por consecuencia, con el producto final; los recursos naturales se conservan y dictan la pauta para lograr el desarrollo del campo, así como una vida mejor para los agricultores y sus familias.

Sin embargo, siempre será necesario contar con una continua asesoría técnica y del trabajo vinculado de todos los implicados. *AC*

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con colaboración de:



Consejos para el control de las malezas durante el verano y tratamiento del rastrojo

*Por: Jesús Mendoza, gerente del Hub
Pacífico Norte*

Control de malezas

Puesto que gran parte del control de las malezas se hace con herbicidas, al momento de rehacer las camas, si no hay cultivos de verano, por lo regular

por la falta de agua, y desea reducir la incidencia de las malezas, se recomienda:

- Aplicar el herbicida antes de que la maleza produzca semillas. Este paso es importante porque no sirve suministrar el químico posteriormente, puesto que la semilla se queda en el terreno y germina con el riego o lluvias.
- Si durante el verano la cantidad de maleza no es copiosa, espere a que llegue la fecha de siembra. Después del riego de presiembra brotarán algunas, pero se pueden eliminar aplicando el herbicida, antes o después de la siembra.

Tratamiento de rastrojo

Si comienza con un manejo adecuado de la paja del cultivo anterior, la siembra de sorgo durante el ciclo primavera-verano será sencilla. La paja de trigo es delgada y seca, y se descompone con rapidez. No obstante, en la zona del Pacífico Norte se genera una gran cantidad de biomasa y la paja representa una buena opción para proteger la superficie de siembra. Ante esto, se recomienda:

- 1) Realizar la fertilización de presiembra, con la Máquina multiusos - multicultivos o con el riego de presiembra.
- 2) Aplicar el riego de presiembra.
- 3) Esperar a que el suelo permita el tránsito de maquinaria y eliminar las malezas con el herbicida, en caso de que hayan brotado.
- 4) Sembrar con el cajón triguero, por tratarse de grano chico, o con el mecanismo de precisión utilizando un plato adecuado.
- 5) Realizar la segunda fertilización con la Máquina multiusos - multicultivos o de manera tradicional con el agua de riego.
- 6) Llevar a cabo el tratamiento del cultivo: riegos, control de plagas y enfermedades; a partir de este paso y hasta la cosecha, se hace de acuerdo al sistema de siembra tradicional.
- 7) Después de la cosecha, triturar o desmenuzar el sorgo como preparación del terreno, para el siguiente ciclo otoño-invierno. **AC**




La adecuada rotación de cultivos en el Valle de Yaqui

Por: *Jesús Mendoza, gerente del Hub Pacífico Norte*

Para aprovechar todos los beneficios que los sistemas de producción con base en la Agricultura de Conservación brindan a los trabajos agrícolas, es necesario tratar la tierra, rastrojos, cultivos y productos, entre otros elementos del proceso, de manera óptima, a fin de obtener lo mejores resultados.

Inicio

Una vez que el sorgo se ha cosechado, se mete a la desmenuzadora. Antes de esto, es importante verificar que la trilladora posea los esparcidores de paja. Cuando el sorgo tiene alrededor de 20 centímetros de alto y se desee evitar su rebrote, se requiere aplicar un herbicida (glifosato) que puede ser Faena 2 l/ha o su equivalente.



Para realizar la fertilización, o reformación de camas en caso necesario, se aplica la dosis que el productor decida, sin embargo, se recomienda emplear 200 kg/ha de urea más 100 kg/ha de fósforo, fertilizante granulado. Si la labranza se lleva a cabo a doble hilera, esta mezcla se inyecta en el centro de la cama con la Máquina multiusos - multicultivos; pero si se realiza a una hilera central, es mejor desplazar el Acra Plant® 10 centímetros aproximadamente, del centro de la cama.

Riego de presiembra

Una vez que la maquinaria puede entrar en el campo, se aplica el herbicida: Faena 2l/ha, para eliminar las malezas y el voluntario de sorgo.

La siembra

La segunda fertilización se realiza con la dosis que el productor decida, pero es recomendable aplicar 200 kg/ha de urea: fertilizante granulado, que se inyecta en el fondo o surco, con la Máquina multiusos - multicultivos.

Es importante saber que: cuando el cultivo del ciclo otoño – invierno antecede al de maíz, no presentará brotes después del desmenuzamiento, por lo tanto, se omite el paso de la aplicación de herbicida al rebrote.

El orden de la aplicación del herbicida y la siembra pueden invertirse: primero la siembra y luego el herbicida o viceversa.

Cultivo de verano seguido de trigo: el más común en la temporada otoño-invierno en el sur de Sonora

Para cosechar el trigo es importante que la trilladora cuente con los

esparcidores de paja para realizar una buena distribución. Cuando la máquina deja muy dispereja la altura de la paja, se puede desmenuzar o desvarar para uniformarlo.

Al realizar la fertilización, o reformación de camas en caso necesario, se aplica la dosis que el productor decida, sin embargo, se recomienda emplear 200 kg/ha de urea más 100 kg/ha de fósforo: fertilizante granulado. La mezcla se inyecta con el Acra Plant® a 10 centímetros, por un lado del centro de la cama, con la Máquina multiusos-multicultivos, ya que los cultivos más comunes, como el sorgo y el maíz, se siembran en hilera central.

Si la maleza de verano no es mucha, el productor puede sembrar en seco para acortar tiempos y entrar en buena fecha de siembra. En seguida, se procede al riego. Cuando se siembra en húmedo, muy recomendable para el buen control de las malezas, se realiza el riego de presiembra, previa fertilización.

Una vez que se puede entrar al terreno con maquinaria y sólo si emergió la maleza, se aplica el herbicida (glifosato) que puede ser Faena 2 l/ha.

La siembra

Como esta zona es de alto rendimiento, también hay alta producción de biomasa que aumenta la presencia de paja y puede dificultar la siembra, por lo que se recomienda poner los implementos saca paja enfrente del mecanismo Acra Plant®, para limpiar sólo la zona afectada o línea de siembra.

El orden de la aplicación del herbicida y la siembra pueden invertirse: primero la siembra y luego el herbicida o viceversa. **AC**



Herramientas de innovación en el Pacífico Norte, parte I

Maquinaria adaptada y actualizada

Por: *Jesús Mendoza, gerente del Hub Pacífico Norte*

Una innovación no es necesariamente un desarrollo del otro mundo, ni robótico ni súper tecnológico. A veces, una buena innovación es tan sólo la adaptación de una máquina, una herramienta, que puede rendir buenos frutos a agricultores de México o de otros lugares del planeta.

Se ha dicho que es de vital importancia el manejo adecuado de los factores en el campo al implementar el sistema de la Agricultura de Conservación, tales

como: paja, reformación, fertilización, aplicación de herbicidas, punto óptimo para entrar al terreno para sembrar y otros. Pero en ocasiones se olvida que algo esencial o limitante para la óptima realización de los pasos anteriores, es la maquinaria adecuada y sus formas de adaptación. Así como las tecnologías y productos que se emplean en el sembrado mexicano, la maquinaria para usarlos bajo el sistema de producción con base en la AC, tiene que evolucionar a la par y adaptarse.

Desde hace poco menos de una año, los fertilizantes líquidos inyectados al suelo han crecido en el gusto del productor. Por lo anterior, se ha buscado la forma de adecuar la maquinaria para poder hacer esta práctica de acuerdo a la agricultura sustentable como la de Conservación, donde es difícil inyectar como se haría de manera tradicional, con el suelo labrado.

La primera adaptación

Se realizó en conjunto con Armando Ledinich, productor líder de la zona Pacífico Norte en el Valle del Yaquí, aunado a la fertilización líquida; el productor decidió en la misma pasada de la máquina, que también incorporaría zeolita: material inerte que captura humedad y nutrientes al suelo, y reformaría las camas.

Para todo esto, utilizó una máquina propia que posee un sistema para aplicar el fertilizante líquido adosado a un tanque del fertilizante enfrente del tractor, y un sistema de bombeo hacia atrás; además, cuenta con un cajón tipo triguero, para tirar la zeolita y abajo, dos barras de diamante y una cuadrada al final.

Con el objetivo de poner esta máquina a trabajar y realizar las acciones mencionadas en un solo pase, se instalaron en la primera barra, unos Yetters®: cortadores adicionados con un machete en la parte de atrás, por el que baja el fertilizante líquido, con esto se asegura que el Yetter® corta el suelo y permite al machete inyectar el fertilizante líquido. En la segunda barra, de manera desfasada, se instalaron los Acra Plant® que conectan las mangueras a las salidas de la zeolita en el cajón triguero. Para finalizar la adaptación, se colocaron las patas de mula en la tercera barra cuadrada, para reformar las camas.

Testimonio

Armando Ledinich, quien ahora está convencido del sistema de producción con base en la AC, dijo:

No he perdido tiempo en preparar la tierra, además regué apenas el lunes pasado (6 de diciembre 2010) esta parte. Sé que es un poco tarde, pero la instalación del monstruo -así llaman al sistema de riego por aspersión- tardó un poco por ser el primer ciclo, pero aun así, hoy ya está casi a punto (miércoles 8 de diciembre de 2010). Yo creo que para el fin de semana, estará casi listo para sembrar. Sólo hay que esperar una semana después de regado, para realizar la siembra.

Con el riego que hacía antes, en estas fechas, sobre toda la paja de maíz o sorgo, para como está ahorita, me tardaría en dar punto entre 20 a 25 días. Es muy importante adaptar las condiciones bajo las que trabaja cada productor, a las que se requieren para hacer una buena Agricultura de Conservación. **AC**

Sistemas de riego

El agua y su escasez es, si no el principal, uno de los problemas primordiales en el mundo agrícola. Se sabe, que bajo el sistema de producción con base en la Agricultura de Conservación, es más eficiente el uso de este recurso vital, pero en la actualidad, existen sistemas de riego que pueden potencializarlo aún más: su empleo eficiente, que aunado al sistema de la AC, aumenta en mucho sus ventajas.

De nuevo, esta práctica se puso en marcha en el campo del ingeniero

Armando Ledinich. Los antecedentes del terreno del productor eran que el agua de riego rodado o por canales, no llegaba hasta su parcela.

Para hacer efectivo el riego, el productor decidió instalar el sistema por aspersión y así, aprovechar su pozo. Con esto el productor asegura el doble de área regada en casi la mitad del tiempo que utilizaba cuando aplicaba el riego rodado o por gravedad. Además, el terreno da punto para la siembra en un menor tiempo.

Por sí solo, el sistema de la Agricultura de Conservación permite acortar los periodos para la siembra y combinado con estas tecnologías donde se produce un riego más uniforme y mejor distribuido, las ventajas son muy grandes.



Herramientas de innovación en el Pacífico Norte, parte II

Siembra en camas permanentes en el módulo tecnológico Asgrow

Por: Jesús Mendoza, gerente del Hub Pacífico Norte

El maíz representa la mejor oferta económica para los productores de grano en Sinaloa; puesto que, durante el ciclo 2006 - 2007 se ocupó una superficie de 476, 654 hectáreas, de las cuales alrededor del 40 % se sembraron en los municipios de Guasave y Ahome, al norte de este estado (Báez *et al.*, 2007). Sus rendimientos son muy buenos.

Sin embargo, existe todavía una brecha por explorar y alcanzar, por medio de la aplicación y optimización de los diferentes componentes tecnológicos y en especial, en los involucrados con la intercepción de luz, como son la densidad de población y el arreglo espacial de las plantas en el terreno y su interacción. Los experimentales desarrollados por Macías *et al.* (2007), indican que con el sistema en surcos a 80 centímetros en doble hilera de 22 centímetros, con respecto al sistema tradicional en hilera sencilla, es posible incrementar el rendimiento de grano, en un 10 %.



La inquietud por este tipo de siembra ha llegado a Sinaloa con la intención de reducir los costos en la producción que permitan aumentar su rentabilidad. La alternativa para disminuir precios, puede ser la conjunción del sistema de producción con base en la Agricultura de Conservación, a la par con el esquema de siembra en camas a doble hilera. Para responder estos cuestionamientos, en el año 2009 se instaló el módulo tecnológico Asgrow, que operan, de forma conjunta, el CIMMYT, Asgrow y la AARS, ubicado en el campo experimental Leyson, en Guasave, Sinaloa. Entre sus diferentes pruebas, destaca la de las camas permanentes que retienen todo el rastrojo, tanto las de un metro de ancho sembradas a doble hilera, como las de 75 centímetros, a una hilera central.

Es muy importante probar los diferentes manejos de la agricultura sustentable como la de Conservación, y los sistemas de siembra, pero también es esencial contar con la maquinaria adecuada para esta tecnología, por lo que el productor cooperante de la zona, Francisco Higuera, realizó adaptaciones substanciales a la Máquina multiusos - multicultivos.

Esta maquinaria, prototipo de precisión del CIMMYT, se utilizó en dicho módulo para realizar la siembra de maíz en camas permanentes sobre rastrojo de sorgo. Su flexibilidad permite sembrar camas de 75 centímetros, de un metro y a doble hilera. Durante la siembra, estuvieron presentes técnicos de diferentes instituciones y zonas del país, así como productores interesados de la zona de Guasave.

Al iniciar el día de siembra, se ajustó la Máquina multiusos - multicultivos para poder sembrar maíz en camas de un metro de ancho y a doble hilera, lo que demostró la flexibilidad de la sembradora. Después se realizó la calibración para la densidad de semilla a 160 mil pl/ha en doble hilera, según recomendaciones de Ariel Borowski, representante de Asgrow. En seguida, se inició la siembra con una

separación de 40 centímetros entre las hileras de maíz. El día anterior se había esparcido en camas de 75 centímetros sobre paja de sorgo, para la que se utilizó la maquinaria local de la marca Monosem®, adaptada con un disco cortador en la parte frontal de los cuerpos de siembra. Con ello se demuestra la importancia de poder adecuar la maquinaria de mayor uso, a las zonas de trabajo implementadas con el sistema de producción con base en la AC. Gracias a esto, es posible realizar la comparación necesaria para evaluar la rentabilidad al momento de la cosecha del maíz, con las mismas dosis de fertilización para cada ambiente.

Al siguiente día del sembrado, se realizó un intercambio de ideas y experiencias técnicas en el módulo de Francisco Higuera, en donde los participantes mostraron gran interés por la buena manera en la que ya se ha trabajado, con referencia a las prácticas y con la adaptación de la maquinaria de este productor

En las nuevas zonas donde se desea extender la agricultura sustentable como la AC, se necesitan productores innovadores como Francisco Higuera, para que ellos se vuelvan expertos y puedan, en un futuro cercano, ser entrenadores y dar a esta tecnología, el empuje necesario. AC

Recomendaciones técnicas ciclo primavera - verano en el sur de Sonora

Por: Jesús Mendoza, gerente del Hub Pacífico Norte



La agricultura sustentable como la de Conservación, por sus principios de mínimo movimiento del suelo y la cobertura del terreno con rastrojo del ciclo anterior, otorga al productor una gran ventaja de tiempo para realizar la siembra de estos cultivos. Las recomendaciones técnicas para éstos son las siguientes:



1. Cuando la trilladora no trae picadores de paja ni esparcidores

- Cosechar haciendo un corte alto, y si se tiene el mercado o el interés de empacar, realizar pacas con la paja que quedó encima de la vara del trigo.
- Si no existe el interés por hacer pacas, una vez hecha la trilla, se procede a desmenuzar la paja de trigo.
- Si la surquería se encuentra muy borrada, se puede realizar una reformación de camas.
- Aplicar el riego de presiembra.
- Una vez que da punto el terreno, es momento de sembrar.
- Evaluar la cantidad de malezas para hacer o no, una aplicación de glifosato después del riego de presiembra, la cual puede llevarse a acabo antes o después de la siembra.



2. Si la trilladora posee picadores y esparcidores de paja



- Se recomienda hacer el corte máximo a 20 centímetros de alto, para evitar problemas de sombreado del cultivo.
- Una vez hecha la cosecha y si la surquería está muy borrada, proceder a reformar las camas.
- En caso de que la surquería permita hacer un buen riego, actuar en consecuencia.
- Realizar un riego de presiembra.
- Una vez que da punto el terreno, es momento de sembrar.
- Evaluar la cantidad de malezas para hacer o no, una aplicación de glifosato después del riego de presiembra, la cual puede hacerse antes o después de la siembra.

Estos cultivos de verano, por lo general, se siembran a una hilera central, después del trigo del ciclo otoño - invierno y, por lo habitual, no existen impedimentos para hacer una siembra si se deja la paja del trigo después de su cosecha. Lo más común es que la trilladora no distribuya bien la paja sobre el terreno y dificulte la siembra; para esto, se utilizan los limpiadores quita paja, timones delgados o discos cortadores que, se instalan en frente de los cuerpos de siembra y limpian el suelo justo donde la semilla será depositada.

En cuanto al tipo de maquinaria a utilizar, puede emplearse la Máquina multiusos - multicultivos o bien, adaptar las comunes sembradoras de precisión. AC



Implemento para quitar paja.



Maquinaria adecuada para siembra de verano (Multiusos - multicultivos y de precisión adaptada).

En 2011, este hub cuenta con el apoyo de:



Con la colaboración de:



¡La Agricultura de Conservación al alcance de todos!

Ahora puedes seguirnos en...



<http://conservacion.cimmyt.org>

En **ACeTV**
Enlazando al sector agrícola con la Agricultura de Conservación

<http://www.youtube.com/accimmyt>



<http://www.facebook.com>



<http://www.twitter.com/accimmyt>

Yo siembro
Agricultura de
Conservación

