

COSECHA DE LA SOYA *

ICRA.

Gilberto Bastidas R. **

La labor de cosecha es una de las etapas más importantes en el cultivo de la soya ya que no solo afecta los rendimientos y la calidad del producto, sino que repercute también al final en el valor económico.

1. EPOCA

La soya empieza a madurar cuando sus hojas inician el amarillamiento, comenzando por las hojas inferiores de la planta, las cuales van cayendo poco a poco. Las hojas superiores son las más persistentes ya que las vainas superiores son las que generalmente maduran más tarde. Se dice que la planta está madura cuando el 95% de las vainas están secas. Después de la madurez la planta se presenta completamente defoliada, el tallo con una coloración amarillo oscuro y las vainas presentan color amarillo claro, gris o negro que combinados con pubescencia café o gris produce tonalidades de color café. Este estado generalmente se alcanza dos semanas después de la madurez. En ésta época el contenido de humedad del grano es bajo (12 - 14%), permitiendo su fácil manejo.

En general las variedades que se siembran en Colombia (Valle geográfico del Río Cauca) a excepción de la variedad Davis, defollian completamente y secan uniformemente permitiendo la cosecha general del cultivo.

2. SISTEMAS DE COSECHA

Los métodos o sistemas de cosecha, cuando la soya está seca, los podemos agrupar en tres clases:

* Contribución del Programa de Leguminosas de Grano del Centro Experimental Palmira.

** Ing. Agr. Programa Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales Centro Experimental Palmira. A.A. 233 Palmira (V) Colombia.

2.1 MANUAL

Consiste en arrancar las plantas en las horas de la mañana y desgranar por medio de una vara o garrote, las plantas sobre una lona. Se necesita ejecutar luego las labores de limpieza separando la paja de la semilla. Este método se utiliza en explotaciones menores de 1/2 hectárea y por lo regular en siembras intercaladas con maíz.

2.2 MANUAL MECANICO

Consiste en arrancar las plantas de los surcos por medio de obreros y hacer hileras ó chorreras. Generalmente se amontonan de 8 a 12 surcos por hilera o "chorrera", dependiendo mucho de la variedad y del desarrollo del cultivo. Una vez hecha la "chorrera" o hilera se procede a levantar la soya por medio de un recogedor acoplado a la combinada que alimenta a medida que se desplaza. La combinada ejecuta las funciones de recoger - trillar - limpiar y ensacar, permitiendo sacar la soya empacada del campo (70 kilos aproximadamente), lista para llevarla al mercado. Con este sistema se puede trillar un promedio de 45 bultos de 70 kilos por hora de operación continua, pudiendo ser mayor o menor y dependiendo de la longitud y del número de surcos por hilera o "chorrera" así como también de la topografía del terreno.

Bajo este sistema se puede llegar a un elevado porcentaje de pérdida debido a:

- a. Lotes enmalezados a tiempo de la cosecha. Esta condición causa un alto porcentaje de caída de vainas. Se dificulta la labor de arranque, causa atascamiento en la combinada y eleva el contenido de humedad del grano.
- b. Soyas demasiado secas, (9 - 10% de humedad en el grano) lo cual hace que se desgrane la soya al menor contacto manual (arranque) o mecánico (recogedor).
- c. Cultivadas muy profundas, lo cual impide que muchas plantas sean levantadas por el recogedor y permanecen en el fondo del surco cultivado.



FIGURA 1. La recolección manual-mecánica en el Valle del
Cauca. Aspectos de las "churras".



FIGURA 2. Cosecha manual mecánica. Aspectos de recolección.

- d. Número de surcos por hilera o 'chorrera'. Se amontona un número de surcos sin tener en cuenta la variedad y el desarrollo del cultivo, causandose atascamiento del cilindro.
- e. Utilización de máquinas mal graduadas. Lleva pérdidas por rotura del grano, desgrane incompleto ó pérdidas en el sacapaja. Además el grano no sale bien limpio. También se utilizan máquinas antiguas que no permiten variaciones en su sistema de graduación, principalmente en la sección de trilla, a diferentes horas del día.
- f. Cambios constantes de velocidad de la combinada. Lo cual no permite un trabajo uniforme en la cosecha.

2.2.1 Como evitar las pérdidas.

2.2.1.1 Mantener el cultivo libre de malezas hasta la cosecha

2.2.1.2 Cosechar entre el 12 y 13% de humedad en el grano

2.2.1.3 Graduación correcta y revisión constante de la combinada, principalmente en lo referente a velocidad de la máquina, sección concavo-cilindro, abertura de las zarandas.

2.2.1.4 Arranque de surcos de acuerdo a la variedad y desarrollo; para variedades de porte bajo (menos de 40 cm de altura), de 10 ó 12 surcos por hilera o 'chorrera'; para variedades de porte alto (más de 50 cm de altura), de 8 a 10 surcos por hilera o 'chorrera'.

2.2.1.5 Utilización del recogedor adecuado.

2.2.2 Desventajas del método manual - mecánico

2.2.2.1 En caso de lluvias las pérdidas se incrementan ya que hay que remover la hilera o 'chorrera' para poder secar y luego trillar.

2.2.2.2 Gran porcentaje de tierra, debido a que las matas son arrancadas y mucha tierra es llevada con ellas.

2.2.2.3 Movilización de gran cantidad de personal para el arranque lo cual encarece los costos de producción.

2.2.2.4 Vigilancia permanente para evitar el robo de la soya arrancada.

2.2.2.5 Alimentación desuniforme de la combinada.

2.3 COSECHA DIRECTA

Consiste en adelantar la recolección directamente con la combinada, que corta las plantas por la base del tallo, por medio de una barra porta - cuchillas o segadora y ejecuta además la labor de recolección, desgrane, limpieza y ensacado.

Bajo éste método el éxito de la cosecha depende de requisitos especiales tales como:

- a. Suelos bien preparados y nivelados lo cual facilitará el trabajo uniforme de la combinada.
- b. Mantener el cultivo libre de malezas hasta la cosecha.
- c. No cultivar o si se cultiva hacerlo superficialmente.
- d. Densidad óptima y uso de variedad adecuada.
- e. Graduación correcta de la combinada.
- f. Operarios calificados.

2.3.1 Ventajas de la cosecha directa

2.3.1.1 Menor porcentaje de impurezas principalmente tierra, dando por lo tanto una mejor calidad al producto.

2.3.1.2 Se puede entrar a cosechar más temprano en comparación al método anterior.

2.3.1.3 Mejor alimentación de la combinada, obteniéndose un desgaste uniforme de sus partes.

- 2.3.1.4 Se evita el arranque y por lo tanto representa una mayor utilidad del cultivo.
- 2.3.1.5 Se evitan problemas de supervisión y manejo de personal.
- 2.3.1.6 En caso de lluvia se evitan las pérdidas que ocurren cuando la soya ha sido arrancada.
- 2.3.1.7 Se pueden trillar soyas con el 13 y 14% de humedad y se evitan las pérdidas por desgrane.
- 2.3.1.8 Para producción de semilla, al cosechar por encima del 13% se puede controlar más satisfactoriamente la partida del grano.
- 2.3.2 Desventajas de la cosecha directa
 - 2.3.2.1 Se pueden elevar las pérdidas al cosechar granos muy secos o muy húmedos.
 - 2.3.2.2 Lento en comparación con el sistema Manual-Mecánico (30 bultos de 70 kilogramos por hora de operación continua).
 - 2.3.2.3 Desplazamiento de mano de obra.
 - 2.3.2.4 Causa fatiga al operario, debido a que tiene que controlar la altura del corte. Este problema se ha resuelto en los últimos años mediante el uso de patines flexibles y flotantes independientes de la plataforma de la cosechadora, adelantando un mejor corte de las plantas y aumentando el rendimiento de la máquina.

De los tres sistemas anteriormente mencionados, el Manual - Mecánico se utiliza en el 98% del área en Colombia, utilizando para este caso cosechadoras estacionarias, de tiro y autopropulsadas, siendo estas últimas las más comunes.

3. CONCEPTOS EN COSECHA

Tanto en el método Manual - Mecánico como el método de la Cosecha Directa, hay una serie de conceptos que hay que tener en cuenta para una

eficiente labor.

3.1 EFICIENCIA DEL METODO

Es la relación expresada en porcentaje entre el rendimiento real cosechado y el rendimiento potencial.

3.2 RENDIMIENTO POTENCIAL

Es la suma del rendimiento real cosechado más las pérdidas antes de cosechar y las pérdidas después de cosechar.

3.3 PERDIDAS ANTES DE LA COSECHA

Se refiere a todas las vainas y semillas caídas al suelo antes de entrar a recoger o cortar.

3.4 PERDIDAS DE RECOLECCION

En el método Manual - Mecánico se refiere a la pérdida que ocurre al recoger las plantas en la hilera o "chorrera". En el método de la Cosecha Directa se refiere a la pérdida que se ejecuta al golpear las plantas con las aspas del molinete y las cuchillas cortadoras.

3.4.1 En el método de Cosecha - Directa, es muy importante esta pérdida ya que se puede causar por:

3.4.1.1 Desgrane: Al golpear muy fuerte el molinete con sus aspas las plantas, muchas vainas se caen o se desgranar.

3.4.1.2 Plantas sin trillar: Plantas que son cortadas, que no las recoge el molinete y caen al suelo.

3.4.1.3 Vuelco: Plantas que no son cortadas y son atropelladas por la máquina.

3.4.1.4 Corte alto: Lo cual hace que permanezcan vainas en la sección no cortada.

3.5 PERDIDAS DE LA MAQUINA

Se refiere a las pérdidas que se ocasionan después de la recogida o de la cortada de las plantas y son las que se ejecutan en el cilindro, zarrandas de limpieza y despajador de la combinada.

3.6 EFICIENCIA DE LA COMBINADA

Es la relación expresada en porcentaje entre el rendimiento real cosechado más las pérdidas de la máquina y el rendimiento real cosechado.

Tanto para cosecha Manual-Mecánica, como Cosecha Directa, las recomendaciones para velocidad del cilindro, separación del cóncavo, sistema de limpieza, despaje y otros ajustes de la máquina, del manual del operador, dan los mejores resultados. Para los dos sistemas, la velocidad de desplazamiento de la combinada deberá ajustarse a la condición del terreno y del cultivo en sí. Para la cosecha directa, la condición del cultivo y altura de las plantas son los puntos más importantes con relación a la posición del molinete y las cuchillas de corte o segadoras. La velocidad del molinete, depende de la velocidad de marcha de la combinada y debe ser superior a ésta. En los ensayos para cosecha directa se ha encontrado que el molinete de aspas, es mejor que el molinete de ganchos, adaptándose muy bien este último a soyas caídas o volcadas.

4. APRECIACION DE PERDIDAS

Un método sencillo de apreciar las pérdidas por desgrane, consiste en contar el número de semillas que quedan en el campo, como se ilustra en la Tabla 1.

Para apreciar las pérdidas totales en la Cosecha Directa, se pueden hacer muestreos al azar en diferentes sitios del lote, después de pasar la combinada, tomando el área de un metro por el ancho de corte de la combinada y pesando todas las semillas que se encuentren en dicha área, permitiendo estimar las pérdidas promedias en un lote dado.

TABLA 1. Cálculo de pérdida de acuerdo al número de semillas.

Número de semillas perdidas por metro lineal del surco.	Pérdida en kilogramos por hectárea
10	33.2
15	49.8
20	66.4
25	83.0
30	100.00
35	116.2
40	132.8
45	149.4
50	166.0
55	182.6
60	199.2

5. EVALUACION DE PERDIDAS POR SISTEMA DE COSECHA EN COLOMBIA

Evaluaciones llevadas a cabo en el sistema Manual-Mecánico en el Valle del Cauca por el ICA en 1970, permitieron encontrar pérdidas entre un mínimo de 78 Kg/ha y un máximo de 316 Kg/ha., ocurriendo las mayores pérdidas en el arranque y amontonamiento de las plantas; otra al momento de la recolección y una menor por ajustes de la máquina con las variedades Mandarin S4 ICA, Davis y Pelican SM-ICA. En 1978, el Programa de Procesos Agrícolas del ICA evaluó las pérdidas en el Valle del Cauca con las variedades ICA Lili e ICA Tunia encontrando pérdidas promedias totales de 121.5 Kg/ha. equivalentes al 5.3% de la producción total promedio de 2280 Kg/ha.

Las pérdidas en Colombia en el sistema Manual-Mecánico son bajas al compararlas con las pérdidas de soya en Estados Unidos que llegan al 10% en promedio, bajo el sistema de cosecha directa.

Bajo el sistema de cosecha directa en Colombia, se han encontrado pérdidas promedios de 90 Kg/ha. siendo el número de evaluaciones relativamente pocas para poder adelantar comparaciones.

6. DEFOLIACION DE LA SOYA Y DESECACION DE MALEZAS

Una serie de problemas que surgen en cultivos comerciales, tales como de uniformidad en la maduración, siembra de variedades de crecimiento bajo que son fácilmente dominadas por las malezas, lluvias en época próxima a cosecha que favorecen el desarrollo de malezas, pueden ser resueltos por medio de productos químicos que actúan como defoliantes o desecantes, tanto del cultivo en sí como de las malezas presentes. De estos productos se recomienda el Paraquat (Gramoxone), en dosis de 1,5 a 2,0 lts/ha. Para soyas de crecimiento determinado se recomienda aplicar cuando el 20% de las vainas están secas y las hojas amarillas. En estas condiciones no se afectan los rendimientos, la viabilidad, ni quedan residuos del producto en la semilla. Siete días después de la aplicación se puede observar la soya bien seca, lo mismo que las malezas, lista para la cosecha.

7. ALMACENAMIENTO

La humedad del grano es uno de los factores claves para el almacenamiento de la soya. Si la soya es cosechada entre el 13% y el 14% de humedad, y no se va a almacenar por largo tiempo, deberá prestarse mucha atención a los arrumes ya que éstos deberán hacerse de tal forma que permitan aireación a través de ellos para evitar el proceso de condensación, lo cual trae consigo presencia de insectos y desarrollo de hongos que afectan la calidad del grano.

Si la soya es cosechada con más del 14% de humedad y se va a almacenar por largo tiempo, hay que recurrir al secado artificial, agregándose por lo tanto un costo adicional al cultivo. Además, si la soya que se va a almacenar es para semilla, hay que tener en cuenta la humedad y

temperatura, ya que son factores que afectan su germinación. La temperatura de soya para semilla debe ser inferior a la temperatura de secamiento de soya para procesar.

8. BIBLIOGRAFIA

1. BASTIDAS, G.; FRANCO, H.; DE LA CRUZ, R. Defoliantes en soya, (Glycine max L. Merr). Acta Agronómica. Facultad de Ciencias Agropecuarias Palmira. v.21, no.2, p.51-58. 1971.
2. HINSON, K.; HARTWIG, E.E. La Producción de Soya en los Trópicos. FAO. Producción y Protección Vegetal No. 4. Roma. 1978. pp. 90.
3. INDD W, R. Evite pérdidas al cosechar su soya. Agricultura de las Américas. 1970. p. 16.
4. LANE, D.E. Determining Harvesting Losses for rowcrop. University of Nebraska. Extension Service 8 p.
5. MENDOZA, R. Cosechadoras combinadas de granos. En curso de Maquinaria Agrícola. ICA. Villavicencio. Julio 16 - 18. 1975. p. 107 - 122.
6. PINTO, R.; REYES, J. Evaluación de pérdidas de grano en cosecha de arroz, cebada, sorgo y soya realizada con combinada. En Procesos Agrícolas. ICA. Bogotá. 1979. p.88.
7. SMITH, H.C. 20 years of soybeans harvesting. Soybeans Digest. v.5, p.11-12. 1945.
8. ZULETA, E.M.; SUAREZ, P.O. El cultivo de la Soya. Agricultura Tropical. v.22, p.164-173. 1966.