

La soja: un cultivo poco conocido en España

Características de esta planta y proceso a seguir adecuado para su cultivo

La soja, un cultivo usado como alimento desde hace más de tres mil años, ocupa una posición destacada entre los principales cultivos de granos, siendo una de las fuentes de proteína concentrada y aceite vegetal más importantes. A continuación, se analiza el proceso más adecuado para este cultivo, desde la preparación del suelo hasta su recolección, pasando por abonado, control fitosanitario y de malas hierbas.

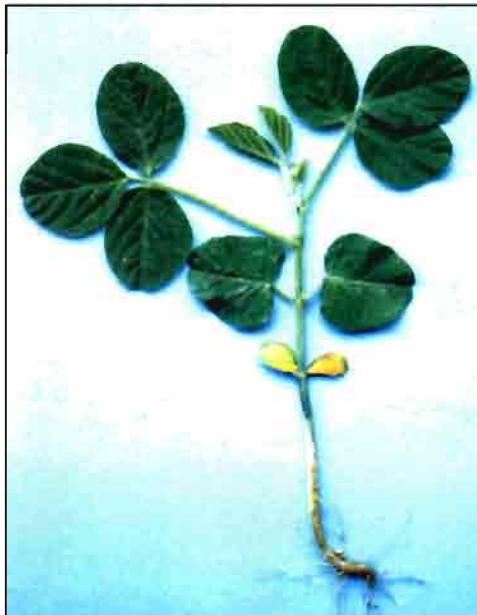
● **JOSÉ MIGUEL SILVEIRA.** EMBRAPA SOJA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Paraná (Brasil).

JOSÉ M. DURAN. Dpto. de Producción Vegetal: Fitotecnia. E. T. S. I. A. Universidad Politécnica de Madrid.

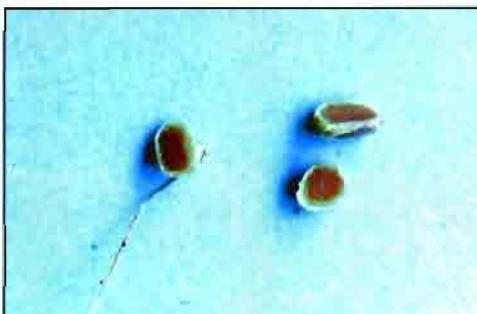
Se estima que en el año 2.025 la población humana del planeta será de alrededor de 8.500 millones de personas, cerca de 3.000 millones más que la existente hoy. Es por ello que, actualmente, hay una preocupación muy grande con la alimentación mundial y se piensa que la investigación agrícola puede encontrar fuentes naturales básicas que incorporen fácil y rápidamente al sistema soluciones viables a la producción de alimentos.

La soja [*Glycine max* (L.) Merrill] ocupa actualmente una posición destacada entre los principales cultivos de granos, siendo una de las fuentes de proteína concentrada y aceite vegetal más importantes. Usada como alimento desde hace más de 3.000 años (Hymowitz, 1970), fue en la China antigua donde se adoptó a esta leguminosa como una de las cinco especies principales de su dieta alimenticia. En el mundo occidental, debido a las costumbres un tanto distintas, la soja no tuvo una aceptación tan amplia, pasando tan sólo a ser utilizada en alimentación animal. La situación cambió después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los Estados Unidos de América pasaron a producir soja a gran escala, desarrollando su uso para fines alimenticios e industriales.

Los principales componentes de la semilla de soja son su proteína y aceite, que en algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42% de proteína y del 20-22% de aceite, respecto a su peso seco. Según Weingartner (1987), en la proteína de soja hay un buen balance de aminoácidos esenciales, los cuales están muy próxi-



Plántula de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] mostrando los tres tipos de hojas que presenta: Hojas cotiledonares, primer par de hojas verdaderas (simples) y hojas trifoliadas.



Nódulos activos, indicadores de una buena asociación simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno, en raíces de soja. La presencia de la proteína leg-hemoglobina da una coloración rojiza característica de los nódulos activos.

mos al patrón establecido por la FAO (**Tabla 1**). Los aminoácidos metionina y cistina están presentes en baja concentración, mientras que lisina y leucina están en una concentración más elevada. Debido a que los cereales presentan la situación contraria, la combinación soja-cereal resulta ser un alimento con una buena calidad proteica.

Instituciones internacionales de investigación y desarrollo como el Centro Nacional de Pesquisa de Soja (EMBRAPA SOJA), de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA (Ver **Anexo**), y la Food and Agriculture Organization (FAO) de las Naciones Unidas, vienen trabajando con ahínco junto a agricultores y productores rurales de varios países, con el reto de obtener tecnologías básicas que garanticen la explotación de esa fuente proteica junto a una población creciente, carente de una nutrición mínima (EMBRAPA SOJA, 1994). En paralelo, con la obtención de variedades más productivas, resistentes y adaptadas a condiciones ambientales específicas, se han desarrollado nuevas y más eficientes opciones de procesamiento y utilización.

La soja es una leguminosa que tiene la capacidad de utilizar el nitrógeno de la atmósfera por medio de la fijación biológica, haciéndose independiente del abonado nitrogenado sintético que hace aumentar los costes de producción en los cultivos que no presentan tal propiedad. En aquellos países en los que el cultivo de soja ha sido introducido, los sistemas de rotación de cultivos que incorporan la soja interrumpen los ciclos biológicos de insectos y hongos causantes de posibles plagas y en-

fermedades en los monocultivos intensivos de cereal.

Exigencias hídricas

El agua constituye cerca de 90% del peso de una planta de soja, actuando en general en todos los procesos fisiológicos y bioquímicos. Desempeña la función de solvente, por medio del cual los gases, minerales y otros productos entran en las células y se mueven por la planta. Además, juega un papel importante en la regulación térmica de la planta, actuando tanto en el enfriamiento como en el mantenimiento y distribución del calor.

En un cultivo de soja, la disponibilidad de agua es importante, principalmente en dos etapas de su desarrollo: desde la germinación hasta la emergencia de las plántulas y desde la floración hasta en llenado de granos. Durante el primer periodo, tanto el exceso como el déficit son perjudiciales para obtener una buena uniformidad de plantas. La semilla de soja necesita absorber un mínimo del 50% de su peso en agua para garantizar una buena germinación. En esta fase, el contenido de agua en el suelo debe estar comprendido entre el

TABLA 1.- AMINOÁCIDOS ESENCIALES PRESENTES EN GRANOS DE SOJA -GLYCINE MAX (L.) MERRILL- EN COMPARACIÓN CON EL PATRÓN FAO

| AMINOÁCIDOS | SEMILLA DE SOJA | PATRÓN FAO |
|--------------|-----------------|------------|
| Cistina | 1,3 | 4,2 |
| Isoleucina | 4,5 | 4,2 |
| Leucina | 7,8 | 4,8 |
| Metionina | 1,3 | 2,2 |
| Fenilalanina | 4,9 | 2,8 |
| Treonina | 3,9 | 2,8 |
| Triptófano | 1,3 | 1,4 |
| Tirosina | 3,1 | 2,8 |
| Valina | 4,8 | 4,2 |

en la reducción del rendimiento en grano en el momento de la cosecha.

Para la obtención de producciones máximas, la necesidad de agua en el cultivo de soja durante todo su ciclo varía entre 450 y 800 mm (4.500-8.000 m³/ha), dependiendo de las condiciones climáticas, del manejo del cultivo y de la duración del ciclo.

Exigencias térmicas y fotoperíodo

Las temperaturas óptimas para el desarrollo de la soja están entre 20 y 30 °C, siendo las temperaturas próximas a 30 °C las ideales para su desarrollo. El crecimiento vegetativo de la soja es pequeño o casi nulo en presencia de temperaturas próximas o inferiores a 10 °C. Temperaturas superiores a 40 °C provocan un efecto no deseado sobre la velocidad de crecimiento, causando daños en la floración y disminuyendo la capacidad de retención de legumbres.

La floración de la soja es inducida solamente cuando ocurren temperaturas por encima de 13 °C. Las diferencias de fechas de floración, entre años, que puede presentar una variedad, sembrada en la mis-

SEMILLAS VERNEUIL LIDER EN TRIGO DURO

SIMETO



El trigo duro más sembrado en Europa. Un líder en producción. Todo tipo de terrenos y clima. Grano de buena calidad semolera y altísimo peso específico.

CICCIO



Ciclo Medio-Precoc. Destaca especialmente en condiciones secas. Muy productivo. Andalucía y Extremadura.

COLOSSEO



Rápido en maduración. Ciclo medio, Espiga muy fértil, Resistente a enfermedades.

EPIDUR



Estabilidad en la producción. Ciclo medio-corto. Tolerante a enfermedades.

NEFER



Resistente a encamado. Ciclo medio largo a espigado y rápido en maduración. Espectacular en regadío.

IXOS



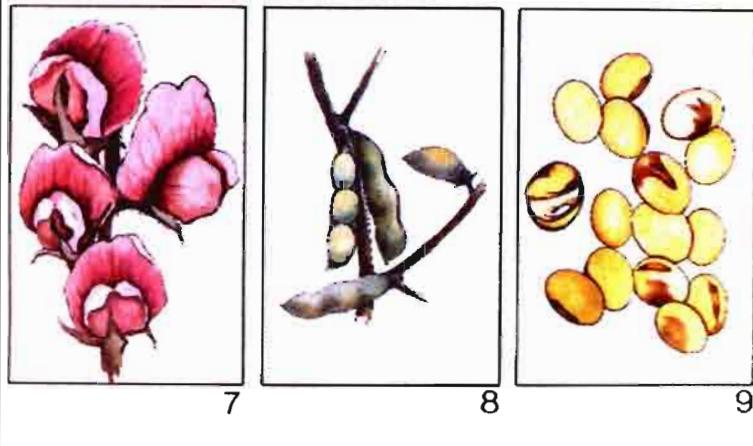
Ciclo Largo. Secanos frescos y regadíos del Centro y Norte. Resistente a Roya y Septoria.



SEDE CENTRAL:

SEMILLAS VERNEUIL, S.A.
Factoría de los Cansinos - Alcolea, Autovía de Andalucía, km. 383
Apdo. de Correos 4075. - 14080 CÓRDOBA
Tfno.: (957) 32 11 88 - Fax (957) 32 14 87





Esquema de las flores (7), legumbres (8) y granos (9) con "derramamiento del hilo", una virosis de la soja.

ma época, son debidas a las variaciones de temperatura. Por lo tanto, la adaptación de distintas variedades a determinadas regiones depende, además de las exigencias hídricas y térmicas, de su exigencia fotoperiódica. La sensibilidad al fotoperíodo depende de cada variedad; es decir, cada genotipo posee un fotoperíodo crítico, por debajo del cual se induce la floración. Por eso, la soja es considerada como una planta de día corto. En función de esa característica, la franja de adaptabilidad de cada variedad cambia en la medida que se mueve en dirección Norte → Sur. Por ello, cultivares que poseen la característica de "periodo juvenil largo" presentan una adaptabilidad más amplia, posibilitando su utilización en latitudes y épocas de siembra más amplias.

Manejo del suelo

Un manejo del suelo adecuado consiste en realizar un conjunto de operaciones que sean capaces de proporcionar condiciones favorables para la siembra, el desarrollo y la producción de las plantas cultivadas por tiempo ilimitado. Evidentemente, el manejo del suelo está relacionado con las características morfológicas de la especie vegetal explorada, principalmente su sistema radicular.

Estudios basados en la evaluación del peso seco y fotografías del sistema radicular de variedades de soja, demuestran que el crecimiento y el desarrollo de las raíces ocurren en tres fases distintas: a) crecimiento vegetativo, la raíz principal profundiza y las raíces laterales crecen horizontalmente próximas a la superficie del suelo; b) floración y formación de legumbres, desarrollo de las raíces hasta 75-80 cm de profundidad; y c) madurez fisiológica,

penetración en profundidad de las raíces laterales. El peso seco de las raíces se concentra en la porción superior del perfil del suelo, cerca del 90% de las raíces en los primeros 7-8 cm de profundidad, durante el inicio del crecimiento de las plántulas y en los primeros 15 cm, durante el resto del ciclo.

La primera, y quizás la más importante, operación en el manejo del suelo es la preparación del mismo. Lejos de ser una técnica simple, la preparación del suelo comprende la adopción de prácticas culturales tendentes a obtener el máximo rendimiento productivo con el menor desembolso económico posible. Por ello, es necesario que cada operación se realice con equipos adecuados. La preparación primaria del suelo (arado, escarificación o gradeo) debe permitir obtener una profundidad suficiente para romper la suela de labor, proporcionar un buen desarrollo del sistema radicular y favorecer la infiltración del agua. La preparación secundaria debe ser hecha con un

mínimo de operaciones y próxima a la época de siembra.

Exigencias minerales

La nutrición necesaria para el buen desarrollo de un cultivo está influenciada por diversos factores; entre los más importantes destacan las condiciones climatológicas (lluvia y temperatura), las diferencias genéticas entre variedades, el contenido



Inflorescencia de soja en forma de racimo. Obsérvese la vellosoidad característica de las legumbres. Cuando se alcanza la plena madurez, las legumbres se orientan hacia abajo.

de elementos químicos del suelo y el manejo del suelo. Algunos trabajos científicos presentan las cantidades medias de elementos químicos que contienen 1.000 kg de semillas y de residuos procedentes del cultivo de soja (Tablas 2 y 3).

Analizando estas tablas se observa que la mayor exigencia en macro nutrientes de la soja es de nitrógeno (N) y de potasio (K₂O), siguiendo el calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P₂O₅) y azufre (S). En cuanto a los micronutrientes, es importante observar que, si bien precisa pequeñas cantidades, se trata de elementos esenciales, sin los cuales las plantas de soja no tendrán buen desarrollo y consecuentemente se van a reducir los rendimientos.

Abonos

Para una correcta recomendación de las cantidades de elementos químicos necesarios para el desarrollo vegetativo y reproductivo de las plantas es importante observar los resultados del análisis del suelo donde se instalará dicho cultivo, teniendo en cuenta la realización de un manejo de corrección o de manutención

TABLA 2. CANTIDADES DE NUTRIENTES, EXPRESADOS EN KG, QUE EXTRAEE DEL SUELO UNA COSECHA DE 1.000 KG DE SOJA [GLYCINE MAX (L) MERRILL].
FUENTE: EMBRAPA-SOJA, 1997.

| PARTE DE LA PLANTA | NUTRIENTES | | | | | |
|---------------------|------------|-------------------------------|------------------|-------|-------|-------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Ca | Mg | S |
| Semilla | 51.0 | 10.0 | 20.0 | 0.003 | 0.002 | 0.005 |
| Residuo del cultivo | 32.0 | 5.4 | 18.0 | 0.009 | 0.005 | 0.010 |

TABLA 3. CANTIDADES DE NUTRIENTES, EXPRESADOS EN G, QUE EXTRAEE DEL SUELO UNA COSECHA DE 1.000 KG DE SOJA [GLYCINE MAX (L) MERRILL].
FUENTE: EMBRAPA-SOJA, 1997.

| PARTE DE LA PLANTA | NUTRIENTES | | | | | | |
|---------------------|------------|-------|-----|------|------|------|------|
| | B | Cl | Mo | Fe | Mn | Zn | Cu |
| Semilla | 20.0 | 237.0 | 5.0 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | 0.01 |
| Residuo del cultivo | 57.0 | 278.0 | 2.0 | 0.39 | 0.10 | 0.02 | 0.02 |

para la obtención de la fertilidad deseada. De acuerdo con cada elemento químico, la soja presenta las siguientes necesidades:

a) Nitrógeno

La soja obtiene la mayor parte del nitrógeno necesario por medio de la asociación simbiótica con determinadas bacterias, que transforman el nitrógeno del aire en nitrógeno asimilable por las raíces. Por ello, el abonado nitrogenado resulta innecesario y a veces perjudicial para el proceso de fijación simbiótica del nitrógeno. En suelos con grandes cantidades de restos vegetales, no se observa efecto sobre la producción de grano cuando se aplica nitrógeno en el surco de siembra. Para que la fijación simbiótica sea eficiente, se deben inocular las semillas todos los años, de modo que la producción de nódulos en las raíces ocurra con las estirpes de las bacterias utilizadas y no con las que pudieran existir en el suelo, que suelen ser menos eficientes.

b) Fósforo y Potasio

En el caso de tener que realizar una corrección de una sola vez, se recomienda echar los abonos fosfatados y potásicos en



Legumbre típica de soja con tres granos, de color crema, por legumbre.

su totalidad antes de la siembra, incorporándolos con una labor preparatoria a una profundidad de siembra tal que las raíces de la soja los puedan absorber. Por otro lado, la corrección gradual suele hacerse aplicando en el surco de siembra una cantidad algo superior a la necesaria para que el cultivo se mantenga. Con el paso del tiempo, el exceso de P y K se va acumulando y después de algunos años se llega a las cantidades deseadas.

c) Micronutrientes

El abonado con micronutrientes (Zn, B, Cu, Mn, Mo, Co) suele hacerse únicamente cuando es necesario, distribuyendo la cantidad total necesaria en el área de

cultivo, o en el surco de siembra, ya sea por medio de semilla tratada o mediante el riego.

Implantación del cultivo

Para lograr una buena germinación y emergencia de las plántulas, la semilla de soja requiere una absorción de agua de, por lo menos, el 50% de su peso seco. Para que eso ocurra, en el período de tiempo más corto posible, es fundamental que el grado de humedad del suelo sea adecuado y que haya sido bien preparado, proporcionando un ambiente donde el contacto suelo-semilla sea lo mejor posible. La siembra en suelos con bajo contenido en agua, secos o "en polvo", perjudica el proceso de germinación, facilitando el ataque de plagas y microorganismos del suelo, lo que disminuye la población final de plantas. En suelos de textura arenosa, la profundidad de siembra debe situarse entre 4-6 cm y en suelos arcillosos deberá estar entre 3-5 cm.

El abono debe ser puesto al lado y por debajo de la semilla, pues el contacto directo perjudica la absorción de agua por la misma, pudiendo acarrear y producir la

SEMILLAS VERNEUIL

TRIGOS BLANDOS PARA CUBRIR TODAS SUS NECESIDADES

INVIERNO CICLO LARGO

LAREDO



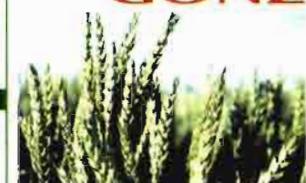
Sin enfermedades.
Altísima producción.
Ideal para regadío.
Harina Tenaz.

TEXEL



Superproductivo
Secano y Riego
Resistente a encamado
Harina de fuerza
elevada y equilibrada

GONZALO



Ciclo Marius.
Rústico. Destaca en
secanos.
Harina equilibrada.

PRIMAVERA - ALTERNATIVO

ARPAIN



Un todoterreno.
Espiga muy fértil.
Harina de alta W y
cierta extensibilidad.

PANIFOR



Un trigo con personalidad.
Espiga y grano de color
rojo
Calidad mejorante y
algo extensible

ENESCO



Ciclo algo más corto
que Soissons.
Muy Rústico.
Harina equilibrada.



SEDE CENTRAL:

Factoría de los Cansinos - Alcolea. Autovía de Andalucía, km. 383
Apdo. de Correos 4075. - 14080 CÓRDOBA
Tfn.: (957) 32 11 88 - Fax (957) 32 14 87



muerte de las plántulas durante su desarrollo inicial. La población de plantas recomendada para el cultivo de soja es de 400.000 plantas por hectárea; variaciones del 20-25% no suele alterar significativamente el rendimiento en grano, siempre que las plantas estén distribuidas uniformemente.

Se recomienda que la siembra de soja se haga en líneas espaciadas de 40 a 60 cm. Espacios entre líneas más estrechos que 40 cm dan lugar a un cierre más rápido del cultivo, lo que contribuye a un mejor control de la flora arvense (malas hierbas), si bien dificulta las operaciones de control mecánico que se necesiten. Para la obtención de una población de 400.000 plantas por hectárea, la siembra debe hacerse de tal modo que se obtengan 16 plantas por metro lineal, con un espacio entre líneas de 40 cm, 20 plantas con separación entre líneas de 50 cm y 24 plantas con un espacio entre líneas de 60 cm.

Control de la flora arvense

La soja es sensible a la competencia con la flora arvense (malas hierbas), principalmente en las fases iniciales de desarrollo de la planta. Las especies invasoras suelen competir por el agua, la luz y los elementos nutritivos, ocasionando posteriormente dificultades para la recolección mecánica del grano y perjudicando la calidad final del producto. Los métodos de control normalmente usados son: cultural-biológico, mecánico y químico, pudiendo utilizarse cualquier combina-



Aspecto de una parcela de soja [Glycine max (L.) Merrill] en estado vegetativo.

ción de dos o más de ellos.

El control cultural-biológico consiste en usar prácticas del manejo que proporcionen al cultivo una mayor competencia con la flora arvense.

El método mecánico suele utilizar apéros tales como arados, gradas, cultivadores y azadas entre otros. En el caso de que el cultivo se halle ya instalado, para que no ocurra pérdida de flores, los tratamientos deben ser hechos preferentemente antes de la floración.

El método químico consiste en controlar la flora arvense con el uso de herbicidas, que se presentan en el mercado bajo diferentes tipos. La gran ventaja atribuida a ese sistema es la economía de mano de obra y tiempo que proporciona; el reconocimiento con antelación de las malezas que predominan en el área cultivada es una condición básica para escoger el producto más adecuado y obtener los mejores resultados. En cuanto a la época de aplica-

ción, los productos herbicidas se clasifican en tres categorías: presiembra, pre-emergencia y postemergencia.

Plagas y enfermedades

El cultivo de soja puede ser objeto de ataque de insectos, prácticamente durante todo su ciclo. Los insectos tienen sus poblaciones controladas naturalmente por predadores, parásitos y enfermedades, dependiendo fundamentalmente de las condiciones ambientales. La llegada de poblaciones elevadas, con capacidad para causar pérdidas significativas en el rendimiento del cultivo, hace que estas especies necesiten ser controladas.

Para el control de las principales plagas de la soja, recomendamos un buen "Manejo de Plagas". Esta tecnología consiste básicamente en realizar inspecciones periódicas al cultivo para verificar el grado de ataque o daño que se estima, basándose para ello en características tales como la pérdida de superficie foliar y el número y/o tamaño de los insectos presente sobre el cultivo. Este procedimiento debe ser realizado en varios puntos del cultivo, considerándose como resultado el promedio de todos los puntos evaluados. Cuando se constata que las poblaciones de insectos pueden causar daño económico a la producción, se pueden utilizar insecticidas. La elección del mejor producto dependerá de su toxicidad, su efecto sobre los parásitos naturales y su coste por hectárea.

La soja es una especie muy adaptable, siendo actualmente cultivada en casi todas las latitudes que exploran otros cultivos. En ese espectro de condiciones se tienen identificadas más de cien enfermedades, la mayoría causadas por hongos. Entre ellas, treinta y cinco suelen estar consideradas como de importancia económica (Sinclair y Backman, 1989), tendiendo a un comportamiento más severo bajo condiciones tropicales, donde las temperaturas son elevadas y las lluvias son normalmente frecuentes y fuertes.

Las enfermedades adquieren importancia económica relativa, por el hecho que su intensidad cambia de año en año y de región en región, dependiendo de las condiciones climatológicas de cada cultivo. Las pérdidas anuales de soja debido a enfermedades se estiman en 15-20%, si bien algunas enfermedades, de forma individualizada, pueden ocasionar pérdidas de casi el 100%.

Gran parte de los microorganismos patogénicos son transmitidos por la semilla, lo que nos lleva a destacar la importancia que tiene la utilización de buena semilla o el tratamiento de las mismas como forma

ANEXO

El Centro Nacional de Pesquisa de Soja-EMBRAPA SOJA fue creado en 16 de abril de 1975 con el objetivo principal de hacer viable el cultivo de soja en Brasil. Hasta entonces, la producción de soja se concentraba en las provincias de la región Sur del país, con variedades introducidas desde Estados Unidos. Las tecnologías de producción desarrolladas en varios proyectos de investigación permitieron que el país aumentase su producción de soja, ocupando el segundo lugar entre los mayores productores de soja del mundo.

En 1975, la producción brasileña de soja apenas alcanzaba los 10 millones de toneladas al año; actualmente, alcanza un volumen de cerca de 28 millones de toneladas de grano. EMBRAPA SOJA está ubicada en la ciudad de Londrina, una de las más importantes del Sur de Brasil. Con 576 m de altitud sobre el nivel del mar, se caracteriza por un clima tropical, con lluvias en todas las estaciones del año y con una temperatura media de 20,7 °C. La institución está localizada en un área de 350 ha y cuenta con laboratorios, despachos, invernaderos, parcelas experimentales y un equipo humano de 301 empleados, de los cuales 60 son investigadores especializados, distribuidos en las siguientes áreas: Ecología, Economía, Entomología, Fertilidad de suelos, Fitopatología, Manejo del cultivo, Mejoramiento genético, Microbiología del suelo y Tecnología de semillas. Además de la preocupación constante por el mantenimiento y la expansión del cultivo de la soja en Brasil, el equipo técnico de EMBRAPA SOJA distribuye información por todo el mundo, por medio de consultorías técnico-científicas en colaboración con la FAO y otras organizaciones internacionales dedicadas al desarrollo de la agricultura. Para mayor información, la dirección de la institución es la siguiente: EMBRAPA SOJA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Caixa Postal 231. CEP: 86001-970. Londrina. Paraná (Brasil). Fax: 07 55 43 371 61 00. Home Page: www.cnpsoja.embrapa.br

preventiva para reducir las pérdidas. El control de enfermedades por medio de resistencia genética es la forma más eficiente y económica, si bien, para la mayoría de las enfermedades no hay aún variedades resistentes o, si existen, son muy limitadas. Por lo tanto, para poder mantener las enfermedades a un nivel de convivencia económica, es necesaria una acción más amplia, donde la resistencia genética debe formar parte de un sistema integrado de manejo del cultivo.

Cosecha

La cosecha o recolección de los granos constituye una etapa importante del proceso productivo de la soja, principalmente por los riesgos a los cuales está sujeto el cultivo, especialmente cuando los granos están destinados al consumo o a la producción de semilla para la siembra. La recolección suele efectuarse cuando la planta está en el estadio de desarrollo R8 (Fehr y Caviness, 1977), o sea, cuando el 95% de las legumbres adquieren un color marrón. Dependiendo de las condiciones climatológicas ambientales, la recolección ocurrirá en la primera o segunda semana de esa



Aspecto de una parcela de soja en el momento de la recolección con una cosechadora autopropulsada.

fase, cuando los granos presenten la humedad adecuada para tal operación.

En general, la cosecha debe comenzar tan pronto como las plantas estén secas y el contenido de humedad de los granos alrededor de 13-15%; a partir de este punto hay una tendencia de deterioro de los granos y de desgrane cuya intensidad es proporcional al tiempo que el cultivo permanezca en el campo. La recolección suele ser realizada con cosechadoras mecánicas autopropulsadas que proporcionan rapidez, eficiencia y rentabilidad. La mala preparación del suelo, la siembra en época no

adecuada, el uso de variedades no adaptadas, la presencia de malas hierbas, el retraso en la fecha de recolección, la elevada humedad de los granos y el equipo de cosecha en mal estado, son factores que afectan negativamente la producción final. ■

BIBLIOGRAFÍA

- EMBRAPA-SOJA. 1994. National Soybean Research Center (Londrina, Paraná, Brazil). Tropical soybean: improvement and production. Brazilian Agricultural Research Enterprise - EMBRAPA, Brasília, Distrito Federal, Brazil, 1994. Food and Agriculture Organization - FAO/ONU, Rome, Italy, 1994. FAO - Plant Production and Protection Series 27.
- EMBRAPA-SOJA. 1997. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, Paraná, Brasil). Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/98. Londrina: 1997. EMBRAPA-SOJA. Documentos 106.
- FEHR, W.R. and CAVINESS, C.E. 1977. Stages of soybean development. Special Report 80. Ames, IA, USA, Iowa State University.
- HYMOWITZ, T. 1970. On the domestication of the soybean. Economic Botany, 24:408-421.
- SINCLAIR, J.B. and BACKMAN, P.A. 1989. Compendium of soybean diseases. Saint Paul, MN, USA, APS Press.
- WEINGARTNER, K.E. 1987. Processing, nutrition and utilization of soybeans. In: Soybeans for the tropics: research, production and utilization (S.R. Singh, K.O.; Rachie and K.E. Dashiell (eds.). Chichester, UK, Wiley-Interscience Publications.

SEMILLAS VERNEUIL LAS MEJORES CEBADAS



TREBON



Cebada maltera todoterreno.
Muy rústica, aguanta bien los golpes de calor.
Gran producción

CECILIA



Insuperable en producción.
Maltera.
Grano de muy buen peso específico.

PUFFIN



Maltera de Inviero.
Altísima Producción.
Desde secanos medios a regadíos.

KELIBIA



Rústica y muy productiva.

SONORA



Seis carreras. Rustica.
Aspecto y producción espectacular.
No se decabeza.

AMILLIS



Grano con alto valor forrajero.



PIENSO

SEMILLAS VERNEUIL, S.A.

Factoría de los Cansinos - Alcolea. Autovía de Andalucía, km. 383
Apdo. de Correos 4075. - 14080 CÓRDOBA
Tfno.: (957) 32 11 88 - Fax (957) 32 14 87



SEDE CENTRAL:

