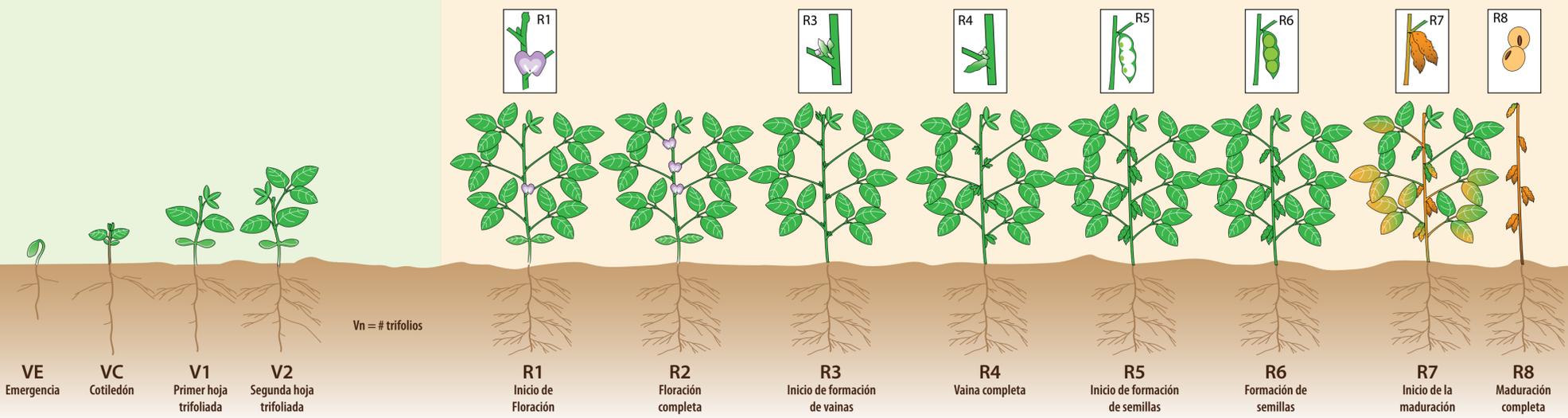


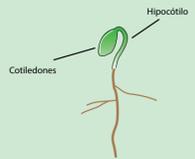
Vegetativo

Reproductivo



Etapas de desarrollo de la soja

Vegetativo



Emergencia (VE)

Durante la germinación y emergencia, los cotiledones aparecen por sobre la superficie del suelo y las raíces laterales y primarias comienzan a crecer. Los pelos radicales se desarrollan rápidamente, luego de la siembra. En esta etapa temprana, los pelos radicales son esenciales en la absorción de agua y nutrientes para la planta.

Prácticas de manejo

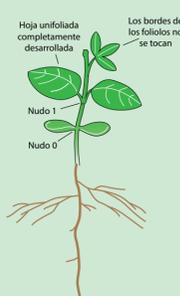
Monitorear la correcta emergencia; chequear la uniformidad y el número final de plantas. La ubicación correcta de las semillas es entre 2.5 a 5 cm de profundidad. Frío y siembra profunda (mayor a 2.5cm) pueden dañar la emergencia final del cultivo. Si hay un bajo número de plantas emergidas, puede ser necesario resembrar.

Cotiledón (VC)

Las hojas uni-cotiledonares se expanden (los bordes de las hojas no se tocan). Los cotiledones son el principal reservorio de nutrientes para las plántulas de soja (7 a 10 días después de emergencia). Cotiledones dañados pueden resultar en bajos rendimientos.

Prácticas de manejo

Monitorear la correcta emergencia. El control de malezas es importante antes y después de la emergencia. Si hay un bajo número de plantas emergidas, puede ser necesario resembrar.



Primer hoja trifoliada (V1)

La primer hoja trifoliada se desarrolla (hojas unifoliadas completamente desarrolladas). La planta comienza a ser autosuficiente a medida que las nuevas hojas comienzan los procesos fotosintéticos. Desde este momento, los nuevos nudos aparecen cada 3 a 5 días hasta V5 (5 nudos), y luego cada 2 a 3 días hasta la última etapa vegetativa.

Prácticas de manejo

Monitorear la aparición de malezas, insectos y enfermedades.

Segunda hora trifoliada (V2)

La segunda hora trifoliada se desarrolla (hojas trifoliadas del nudo inferior completamente desarrolladas). Monitorear la correcta nodulación. Los nódulos ya se han instalado en las raíces y la fijación de nitrógeno continúa hasta etapas reproductivas tardías. La nodulación efectiva resulta en mayores rendimientos y niveles de proteína en semilla comparadas con plantas de soja no-noduladas.

Prácticas de manejo

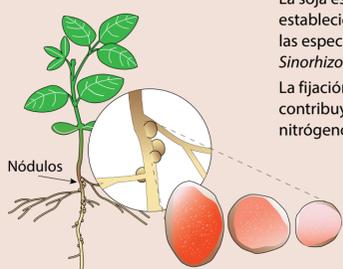
Monitorear la aparición temprana de malezas, insectos y enfermedades. Aplicar herbicidas de postemergencia si es necesario. Si la nodulación ha sido efectiva, no se recomienda la fertilización nitrogenada, debido a que si se aplican grandes cantidades, la fijación nitrogenada será inhibida.

Estadios V3 a V6

El estadio de tres hojas trifoliadas comienza cuando hay tres hojas desarrolladas. En caso de daños en el tejido (en el ápice de crecimiento), los ápices axilares permiten a las plantas compensar la productividad final.

Seis hojas desarrolladas indican el estadio V6. El sistema radical continúa creciendo, y expandiéndose a través del entresurco.

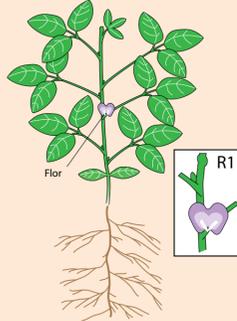
Las etapas de crecimiento vegetativo (V) continúan a medida que las plantas sigan produciendo hojas trifoliadas. Cierta número de plantas de soja completan su crecimiento vegetativo cuando comienza la floración. Un número indeterminado de plantas continúa produciendo hojas trifoliadas hasta la etapa de formación de semillas (periodo reproductivo tardío).



La soja es una legumbre que nodula estableciendo una relación simbiótica con las especies *Bradyrhizobium japonicum* y *Sinorhizobium* (bacterias del suelo). La fijación nitrogenada es un proceso que contribuye en una gran proporción del nitrógeno total requerido por la planta.

Mediante cortes transversales de nódulos se puede inferir la concentración de leghemoglobina. Los nódulos activos tienen un color rojo o rosa intenso (mayor concentración); a medida que pierden su actividad, disminuye el nivel de la proteína y el color cambia hacia rosa pardo, y luego a marrón claro cuando ya no son funcionales.

Reproductivo

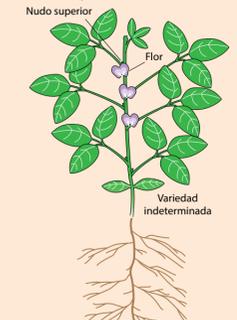


Inicio de Floración (R1)

La planta tiene una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal. Plantas indeterminadas comienzan a florecer en la parte baja o media del canopeo y continúan la floración hacia arriba. Plantas determinadas comienzan a florecer en uno de los cuatro nudos superiores, y la floración continúa hacia arriba y hacia abajo del tallo.

Prácticas de manejo

Monitorear la aparición de insectos y enfermedades. Aplicar insecticida o fungicida de ser necesario.

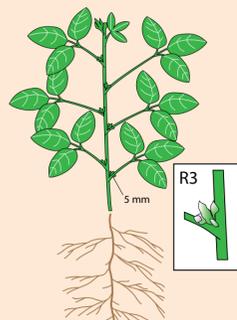


Floración completa (R2)

La planta de soja tiene una flor abierta en uno de los dos nudos superiores del tallo principal con hojas completamente desarrolladas.

Prácticas de manejo

Monitorear la aparición de insectos y enfermedades. Aplicar insecticida o fungicida foliar, de ser necesario.

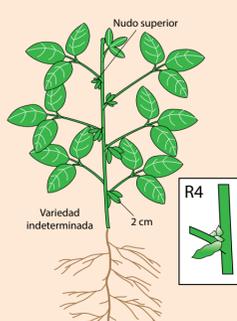


Inicio de formación de vainas (R3)

Las vainas son de 5 mm de largo en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal con una hoja trifoliada completamente desarrollada.

Prácticas de manejo

Monitorear la aparición de insectos y/o enfermedades. Aplicar insecticidas o fungicidas foliares, de ser necesario. Identificar estrés hídrico ya que afecta la formación de vainas. Si es una práctica común, la irrigación es crucial en esta etapa. Asimismo, el daño tardío de los tejidos por granizo afecta severamente el rendimiento final.

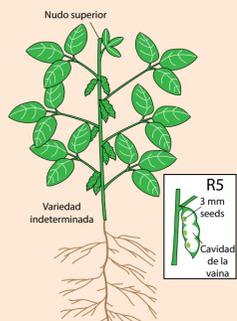


Vaina completa (R4)

Las vainas son de 2 cm de largo en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal con una hoja completamente desarrollada. La absorción estacional de nitrógeno, comparada con la cantidad final, ocurre principalmente en esta etapa. Al momento de determinar el rendimiento, R4 marca el comienzo de un periodo crucial en el desarrollo de la planta.

Prácticas de manejo

Monitorear la aparición de insectos y/o enfermedades. Las enfermedades de fin de ciclo pueden disminuir los rendimientos. El riego es crítico en esta etapa. El máximo consumo de agua por el cultivo puede llegar a 60-75 mm por semana.

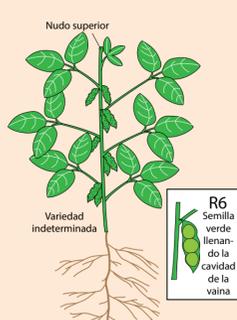


Inicio de formación de semillas (R5)

La semilla es de 0.3 cm de largo en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal. Las raíces primarias y laterales crecen fuertemente hasta R5. Después de R5, las raíces superficiales se degeneran, pero las raíces profundas y laterales crecen hasta la etapa R6.5.

Prácticas de manejo

Monitorear la aparición de insectos y/o enfermedades. Enfermedades de fin de ciclo pueden disminuir severamente los rendimientos en esta etapa.



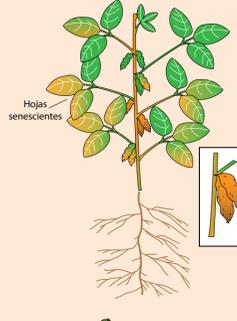
Formación de semillas (R6)

Las vainas contienen una semilla verde que llena la cavidad, ubicada en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal. La mayoría de los nutrientes ya han sido absorbidos por la planta antes del estadio R6.

Prácticas de manejo

Monitorear la aparición de insectos y/o enfermedades. Las enfermedades de fin de ciclo pueden afectar severamente el rendimiento. Aplicar insecticidas o fungicidas foliares, de ser necesario. El daño tardío del área verde por granizo puede disminuir rendimientos, pero si ocurre más tarde, durante el llenado de grano, el daño al rendimiento final será reducido.

Reproductivo

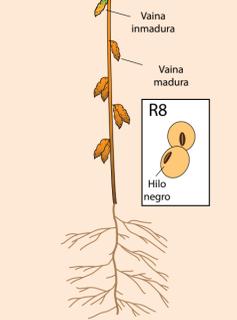


Inicio de la maduración (R7)

Una vaina en el tallo principal ha tomado el color maduro.

Prácticas de manejo

Monitorear el síndrome de tallo verde, cuando el tallo continúa de color verde mientras las semillas maduran y están listas para la cosecha, y otros problemas asociados con la cosecha (ej. vuelco, brote de semillas, y dehiscencia o dispersión de semillas de las vainas).



Maduración completa (R8)

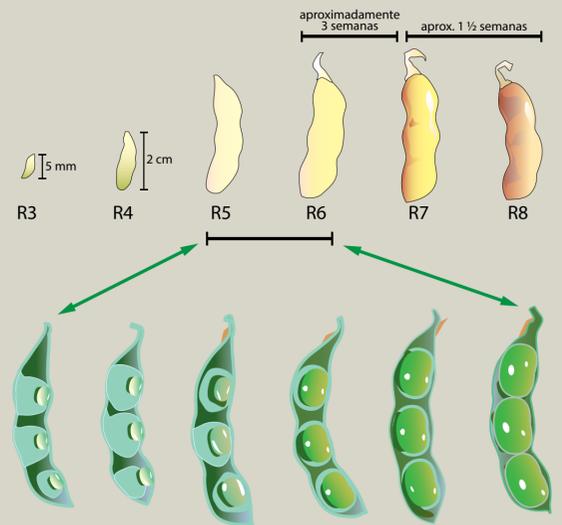
Aproximadamente 5 a 10 días antes de la cosecha, las vainas han llegado a su maduración completa, donde el 95% de las vainas han tomado el color maduro.

Prácticas de manejo

Monitorear el síndrome de tallo verde. Si la planta sigue verde, la mejor opción es la cosecha a baja velocidad y asegurarse que el equipo de cosecha esté en óptimas condiciones para operar.

Formación de vainas y maduración

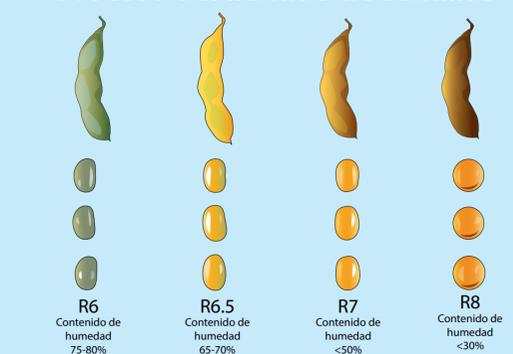
En R3 comienza la formación de vainas, que llegan a su tamaño final en R5. El cambio de color de vainas de verde a amarillo claro ocurre entre R6 y R7, y toman un color marrón en maduración completa (R8).



El tamaño de la semilla se incrementa desde R5 hasta que llena la cavidad de la vaina (R6).

En R5, las semillas continúan conectadas a la vaina. En R6, las mismas se separan.

Proceso del llenado de semillas



Ejemplos del cambio de contenido hídrico en grano



Ignacio A. Ciampitti, Especialista en Producción Agrícola y Sistemas de Cultivo, Departamento de Agronomía, Kansas State University
ciampitti@ksu.edu, TWITTER @KSUCROPS



Información y dibujos de las etapas de desarrollo han sido adaptados de Fehr and Caviness (1980).

Revisores: Bill Schapaugh, Kansas State University
Mark Licht, Iowa State University

Versión en Español, revisores: Gloria W. Burgert (Kansas State University), Santiago Tamagno (Kansas State University) y Adrian A. Correndo (IPNI)

Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service
K-State Research and Extension is an equal opportunity provider and employer. Issued in furtherance of Cooperative Extension Work, Acts of May 8 and June 30, 1914, as amended. Kansas State University, County Extension Councils, Extension Districts, and United States Department of Agriculture Cooperating. John D. Filcox, Director. June 2017 | MF3399 S