



Fases de desarrollo del cultivo de Girasol y los factores determinantes del rendimiento

Introducción

El girasol es un cultivo sembrado en diversas regiones del país, desde el sudeste de la provincia de Buenos Aires hasta el NEA, atravesando así una amplia gama de ambientes agroecológicos.

A medida que el cultivo se desarrolla se suceden cambios fisiológicos y morfológicos que determinan los llamados estadios fenológicos de la planta. Estos procesos están determinados genéticamente y son influenciados por el ambiente. Si bien el crecimiento y desarrollo de un cultivo es un proceso continuo donde hay superposición de eventos, se definen escalas para la clasificación de las diferentes etapas fenológicas.

La descripción de estas etapas fenológicas permite correlacionarlas con el momento de ocurrencia de diversos factores ambientales y aspectos de manejo, para comprender así las respuestas del cultivo.

La escala más utilizada en girasol por su fácil aplicación agronómica es la propuesta por Schneiter y Miller (1981). A continuación, basándonos en la misma, presentaremos las etapas más importantes del cultivo de girasol y los factores a tener en cuenta para alcanzar los mejores rendimientos.

Etapa de Siembra-Emergencia (S-VE)

Estamos ante uno de los momentos más importantes del cultivo, ya que el logro de una correcta implantación es la base para el desarrollo de un cultivo uniforme. Aquí se define el número de

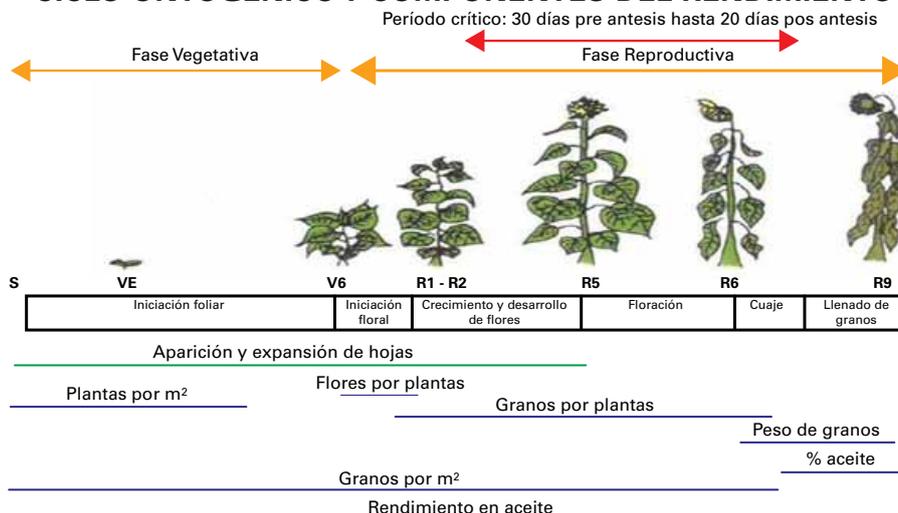


Emergencia de la plántula primera. Primera hoja verdadera menos a 4 cm de longitud. Se define el número de plantas.

plantas logradas por unidad de superficie (1° componente del rendimiento).

Para una buena germinación los factores más influyentes son el agua y la temperatura. Si bien los requerimientos de humedad en este momento son bajos, asegurar la imbibición homogénea de las semillas para iniciar el proceso germinativo es fundamental. Un exceso de agua durante esta etapa limitaría la disponibilidad de oxígeno para la semilla afectando la germinación, impactando tanto en la cantidad de plantas logradas como en la velocidad de emergencia.

CICLO ONTOGÉNICO Y COMPONENTES DEL RENDIMIENTO



Adaptado de Trapani et. al. (2004)



Una siembra con baja temperatura de suelo prolonga el período de siembra-emergencia y favorece el accionar de insectos y hongos del suelo, pudiendo provocar importantes pérdidas de plantas y/o desuniformidad del cultivo.

Aspectos a tener en cuenta:

- Sembrar con buena humedad y con temperatura de suelo por encima de 10°C.
- Monitorear y controlar insectos de suelo. Usar semilla tratada con insecticidas sistémicos.
- Monitorear y controlar ataques de orugas cortadoras y tenebriónido de girasol.
- Prevenir el ataque de otras plagas, como paloma, liebre, peludo, etc.
- Romper la costra superficial si se produce planchado de suelo.
- Debido a la alta sensibilidad que presenta la semilla, se recomienda evitar la aplicación de fertilizante en la línea de siembra (Aplicarlo al costado y por debajo).

Etapa de Emergencia- Iniciación Floral (VE-V6)

Esta etapa comienza con la emergencia de la plántula y termina cuando el ápice comienza a diferenciar inflorescencias. La duración de este período depende del cultivar, la temperatura y el fotoperíodo.

Es una etapa caracterizada por un activo crecimiento de las raíces, significativamente mayor al de la parte aérea.

Este período finaliza con el cambio del ápice de vegetativo a reproductivo, proceso que ocurre unos 20 a 30 días después de la siembra cuando las plantas tienen unas 6 hojas expandidas. Se puede observar que los 2 ó 3 primeros pares de hojas se disponen de forma opuesta, y los siguientes lo hacen de modo alternado.

Al producirse este cambio meristemático queda definido el número de hojas que tendrá la planta. Ante condiciones de temperatura elevada, radiación alta y días largos este período tiende a acortarse, disminuyendo así el número final de hojas por planta.



Se determina contando el número de hojas verdaderas mayores a 4 cm de longitud. Ej. V4: cuatro hojas con más de 4 cm.

Aspectos a considerar:

- Mantener el cultivo libre de malezas durante los próximos 30-40 días posteriores a la siembra.
- Proteger el cultivo del accionar de insectos, palomas, liebres, etc.
- Asegurar una adecuada provisión de nutrientes, especialmente fósforo. Un bajo nivel de N y P afecta negativamente el crecimiento.
- En etapas tempranas el girasol tiene buena tolerancia a las heladas, luego la sensibilidad al frío aumenta considerablemente (ver tabla 1).

Tolerancia a bajas temperaturas

Plántulas en estado de cotiledón	Hasta -5°C
1° par de hojas	Hasta -1°C
4° par de hojas	Hasta 0°C

Tabla 1. Tolerancia a bajas temperaturas del girasol según estado de desarrollo.

Etapa de Iniciación floral- Floración (V6-R5)

En esta etapa se diferencian las flores y queda definido el número potencial de granos que tendrá el capítulo. El período culmina al comenzar la floración (al iniciar la antesis de las flores de la periferia del capítulo).

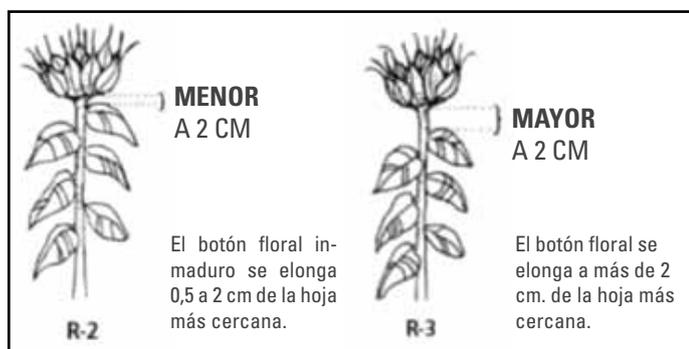
Durante esta fase continúa el activo desarrollo de raíces y se produce la expansión foliar, y su duración también está definida por el cultivar, la temperatura y el fotoperíodo. A mayor temperatura aumenta la tasa de diferenciación floral, pero se acorta el tiempo durante el que ocurre este proceso.

Aspectos a considerar:

- Es clave llegar a este momento con el cultivo limpio, resultado de un buen trabajo en la etapa anterior.
- En este período se registra la máxima tasa de absorción de nutrientes, en los casos que lo requiera se deberá realizar la aplicación de N entre V6-V8.
- Entre R3 y R4 se produce un activo crecimiento, donde se alcanza el 95% del desarrollo del área foliar y continúa el crecimiento de raíces.
- La ocurrencia de un estrés hídrico severo durante esta etapa influiría sobre el rendimiento al afectar el número de flores (número potencial de granos) y la expansión foliar.
- Se recomienda monitorear periódicamente la presencia de isocas defoliadoras.
- En este estadio se puede registrar la presencia de Verticillium, enfermedad vascular que afecta principalmente la expansión foliar y en algunos casos también el número de flores diferenciadas.



Comienza a ser visible la inflorescencia, rodeada de brácteas inmaduras, asemejándose a una estrella.



Etapa de Floración-Madurez fisiológica (R5-R9)

Durante el período de floración (R5 y R6), que dura entre 7 y 10 días, se define el número de granos fijados (2° componente de rendimiento). Y entre R6 y R9 se produce la acumulación de carbohidratos, ácidos grasos y proteínas en los granos, determinándose el peso de los mismos y su porcentaje de aceite.

Aspectos a considerar:

- Períodos prolongados de días nublados y lluvia durante la floración pueden provocar menor fecundación de flores (menos granos fijados) por lavado de polen y/o menor actividad de insectos polinizadores.
- El rendimiento potencial generado durante las etapas anteriores se concretará si el cultivo cuenta con buena disponibilidad de agua. Un estrés hídrico en este momento provoca una menor cantidad de granos fijados si el estrés ocurre en la floración o a principios de llenado, o menor peso de granos y porcentaje de aceite si el estrés ocurre durante el llenado.
- Días húmedos y frescos durante floración son favorables para el ataque de podredumbre húmeda del capítulo (*Sclerotinia sclerotiorum*). Este patógeno provoca daños económicos directos e indirectos. Entre los directos se puede mencionar la pérdida de producción por la pudrición y caída del capítulo. En casos extremos puede llegar al 100%. En algunos años las pérdidas llegan a un 10-20% coincidiendo con altos rendimientos. Referido a daños indirectos, la presencia de esclerocios junto al grano cosechado aumenta la proporción de cuerpos extraños, produciendo descuentos

importantes en la comercialización. A su vez, la presencia de estos esclerocios pueden elevar la acidez del aceite, excediendo los valores de tolerancia.

- Si el clima se presenta húmedo y fresco durante todo este período genera condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades de fin de ciclo, como *Alternaria* o *Phoma*. Estas enfermedades producen la senescencia anticipada de las plantas, afectando el rendimiento y el contenido de aceite en grano.
- Se debe seguir monitoreando la presencia de isocas defoliadoras durante este tiempo.
- Condiciones de tiempo seco una vez alcanzada la madurez fisiológica (30-32% de humedad en grano) aceleran el secado del cultivo hasta llegar a madurez de cosecha. Una alternativa de manejo que permite adelantar el momento de trilla, por ejemplo ante casos de alta humedad ambiente, presencia de enfermedades o riesgo de daño por pájaros, es la aplicación de un herbicida desecante. Esta práctica acelera la pérdida de humedad del cultivo, empareja el secado del lote y ayuda en situaciones donde hubo un importante escape de malezas.



La inflorescencia comienza a abrirse.





Floración. Se subdivide según % del capítulo florecido. Ej: si el 30% del capítulo se encuentra en antesis: R5.3.



Se completó la floración y se marchitan las flores liguladas.



El envés del capítulo comienza a colorearse amarillo pálido.



El envés del capítulo es amarillo, las brácteas permanecen verdes.



Las brácteas se tornan amarillas y marrones. Se alcanza la madurez fisiológica.

Conclusiones

El conocimiento del ciclo ontogénico del girasol y los eventos que ocurren durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, los componentes del rendimiento que se definen en cada etapa y el impacto de los períodos críticos permiten ajustar las prácticas de manejo con el fin de obtener el máximo rendimiento en grano y aceite.

Para obtener el máximo rendimiento en un ambiente determinado es clave lograr la mejor coincidencia entre la demanda de recursos del cultivo con la oferta del ambiente en los diferentes momentos de su ciclo.

Bibliografía

1. Ciampitti I., Micucci F., Fontanetto H. y García F. Manejo y ubicación del fertilizante junto a la semilla: Efectos Fitotóxicos. Archivo Agronómico N° 10. INPOFOS.
2. Schneiter and Miller. Description of Sunflower Growth Stages. Crop Science, Vol. 21. 1981.
3. Trápani N., López Pereira M., Sadras V. y Hall A. Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en girasol. En: Producción de granos: Bases funcionales para su manejo. Ed. Facultad de Agronomía. UBA. 2003.