



FICHA TÉCNICA DE PECÁN N°35

“FENOLOGÍA Y MANEJO DEL PECÁN”

Colaborador: Ing. Agr. Florencia Urteaga Omar

Octubre-2023

Si usted aun no es socio del Cluster del Pecán, lo invitamos a asociarse.
Es interesante para usted y para el Cluster.
Contacto: clutsterdelpecan@gmail.com

FTP N°35: FENOLOGÍA Y MANEJO DEL PECÁN

La Dra. Florencia Urteaga Omar, docente investigadora de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Fruticultura) de la UNER, y Directora de la Diplomatura en Pecan, organizada en conjunto por el Clúster del Pecan, la CAPP y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos, ha colaborado en la redacción de esta FTP, donde nos describe e ilustra las etapas fenológicas del pecan.

Esta síntesis, tan bien lograda, nos permite ver y entender cómo funciona al árbol de pecan, vislumbrando el porqué de las tareas de manejo que debe acompañar cada etapa.

No fue sencillo reducir tanta información en una sola Ficha Técnica, y hacerlo con muy poco tiempo; pero creo que lo hemos logrado y será una importante herramienta para cultivar mejor nuestros pacanes.



*Dra. Florencia Urteaga Omar -
Colaboradora*



*Ing. Agr. Alejandro Lavista
Llanos - Editor*

La nuez pecan [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch] es un árbol de nuez de hoja caduca, nativo de noreste de América del Norte (Sparks, 2005). Las nueces son reconocidas por su agradable sabor y propiedades medicinales y nutritivas.

Con demandas crecientes a nivel mundial, los pecanes se han plantado en varios países fuera de América del Norte, incluidos Australia, Argentina, y China. Sin embargo, el rendimiento de los huertos en estas regiones a menudo no alcanza su potencial por diversas razones. Estas incluyen elección inadecuada de polinizadores (McCarthy & Quinn, 1990), variedades con fuerte tendencia a alternancia de producción (Conner & Worley, 2000; Wood et al., 2003) y, especialmente, falta de conocimiento de la fenología del pecan.

Los cronogramas de manejo de los huertos generalmente están basados en descripciones e imágenes relacionadas con fechas de fenología anual muy generales. Esto conduce a varias deficiencias. En primer lugar, el manejo del huerto debe adaptarse a los diferentes ambientes ecológicos. En segundo lugar, las actividades deben actualizarse anualmente según el estado de crecimiento del huerto, que se ve afectado por el clima, suministro de nutrientes, etc.

Finn et al. (2007) sugirieron describir la morfología de la nuez pecan numéricamente según la escala del BBCH (Biologische Bundesantalt, Bundessortenamt y Chemische Industrie). La escala BBCH se ha utilizado para categorizar las etapas de crecimiento de una variedad de plantas anuales, bienales y perennes.

En esta FTP se relacionará la escala fenológica descrita mediante BBCH con las actividades de manejo de los huertos. Este enfoque permite el registro de datos estandarizados y un manejo vinculado a la fenología de la nuez aplicable en toda una gama de condiciones edáficas, climáticas y experimentales.

Escala BBCH para nueces pecan

Esta escala describe el desarrollo completo a partir de 10 etapas claramente reconocibles que van desde 0 al 9:

- 0: brotación/ desarrollo de yemas.
- 1: desarrollo de hojas en brotes.
- 3: alargamiento de los brotes.
- 5: aparición de inflorescencia y desarrollo de flor.
- 6: floración.
- 7: crecimiento del fruto.
- 8: madurez del fruto.
- 9: senescencia e inicio de la latencia.

Agradecemos el apoyo de los siguientes Sponsors

AGROSUMA - www.agrosuma.com – agrosuma@agrosuma.com - 011 49418151

ALDEA DON JULIO – www.aldeadonjulio.com – contacto@aldeadonjulio.com

HIDRÁULICA ARLETTAZ – www.arlettazhidraulica.com.ar – info@arlettazhidraulica.com.ar - +54 9 11 3447 534210

IDM DESARROLLOS – www.idmdesarrollos.com – info@idmdesarrollos.com – Jorge Mattar - +54 9 261 6323412

Desarrollo vegetativo

Desarrollo de yemas

El pecan pasa por un periodo de latencia vegetativa durante el invierno, cuando ocurre la caída de las hojas y las yemas se encuentran en dormancia entre junio – agosto para el hemisferio sur.

Al final del mes de agosto e inicio de septiembre, cuando se rompe la dormancia, las yemas comienzan a hinchar, lo que constituye un indicador fisiológico para la continuación del crecimiento. Por lo tanto, se inicia el proceso de brotación. En esta etapa es posible observar el desborre, las escamas externas que cubren a las yemas comienzan a abrirse. La última etapa de desarrollo de las yemas ocurre cuando es posible observar a las yemas completamente abiertas rodeadas de escamas verdosas.

Desarrollo de hojas y brotes

Las siguientes etapas del desarrollo vegetativo corresponden al desarrollo de hojas y brotes. En esta etapa se observan dos picos de brotación, el primero ocurre entre finales de septiembre y principios de octubre, mientras que el segundo se inicia en noviembre/diciembre, prolongándose hasta marzo. Las diferentes fases de esta etapa corresponden a: primeras hojas visibles, en las que aún no es posible observar todos los folíolos, seguidas de todas las hojas expandidas/abiertas. El inicio del desarrollo del brote ocurre cuando es posible observar el eje del brote. Los brotes cambian de herbáceos a semi leñosos y luego leñosos y reducen la vellosidad del tallo. Los brotes lignificados son observables por el cambio de color de la rama, pasando de verde a marrón. (Figura 1)

Agradecemos el apoyo de:

AgroSuma
especialista en especialidades



Desarrollo reproductivo

El desarrollo reproductivo incluye el período de aparición de inflorescencias y floración. Corresponde a la aparición de inflorescencias estaminadas (con estambres), que son las estructuras masculinas llamadas amentos y el surgimiento de inflorescencias pistiladas (con pistilos), que son las estructuras femeninas, llamadas racimos.

Para la etapa de floración se consideran tres subetapas, a saber: 1) inicio de la floración, cuando aproximadamente el 1% de las inflorescencias estaminadas liberan polen y pistiladas con estigma receptivo; 2) plena floración, cuando el 50% de las inflorescencias los estaminadas liberan polen y las inflorescencias pistiladas tienen estigmas receptivos y 3) fin de la floración, que se consideró cuando los amentos tienen una coloración marrón oscuro, se secan y se caen y los estigmas se deshidratan, con aspecto necrótico, de color oscuro.

La receptividad del estigma se puede evaluar por la presencia de un líquido viscoso y brillante en la superficie del estigma, así como por la adhesión del polen, que puede aplicarse artificialmente a la superficie del estigma. Es importante resaltar que el color del estigma no significa que la flor sea receptiva, pues el color puede ser rojizo, rosado, verde, entre otros colores, según cada cultivar.

La liberación de polen se produce cuando se abren las anteras y luego el polen es transportado por el viento. Sin embargo, para su evaluación, los amentos deben agitarse sobre una superficie oscura para facilitar la observación del polen. Se recomienda realizar esta observación alrededor del mediodía o en las primeras horas de la tarde, preferiblemente en días soleados, para que la humedad no impida la liberación de granos de polen.

Desarrollo y maduración de frutos

El desarrollo de los frutos (rueznos con nueces) se puede dividir en dos fases. La primera fase surge del crecimiento de los frutos fecundados (crecimiento estándar del cultivar). El crecimiento comienza luego de la polinización y fecundación. Inicialmente, el crecimiento de la nuez es lento, pero, posteriormente, presenta un período de crecimiento más rápido hasta alcanzar las dimensiones estándares del cultivar.

En la segunda fase se produce el relleno de las nueces (crecimiento de las almendras). Comienza con el endurecimiento de la corteza (desde el extremo posterior hasta la región conectada a la planta) y la fase acuosa del endosperma hasta el endurecimiento completo de la corteza, el final de la etapa acuosa y el inicio del estado pastoso. En la última etapa del desarrollo del fruto, las almendras pasan de estado pastoso hasta el desarrollo completo del grano.

La maduración del fruto ocurre aproximadamente de 6 a 7 meses después de la floración. Para esta fase de desarrollo, se considera la maduración fisiológica de los frutos cuando el ruezno de color verdoso comienza a abrirse en cuatro partes. Así, el estadio se caracteriza cuando el 50% de los frutos presentan rueznos abiertos, mientras que la etapa siguiente se caracteriza cuando se abren el 90% de los rueznos, empiezan a secarse, las nueces cuelgan ligeramente de la cápsula y las primeras nueces comienzan a separarse de los árboles.

Dormancia

El pecan es una especie característica de clima templado, pasando por un período de latencia vegetativa durante el invierno. Por lo tanto, el inicio de la latencia puede identificarse por el amarillamiento de las hojas y luego senescencia (caída) de las mismas, siendo caracterizada cuando el 50% de las hojas se desprenden de la planta (caída de las hojas).

Ciclo vegetativo y reproductivo del pecan

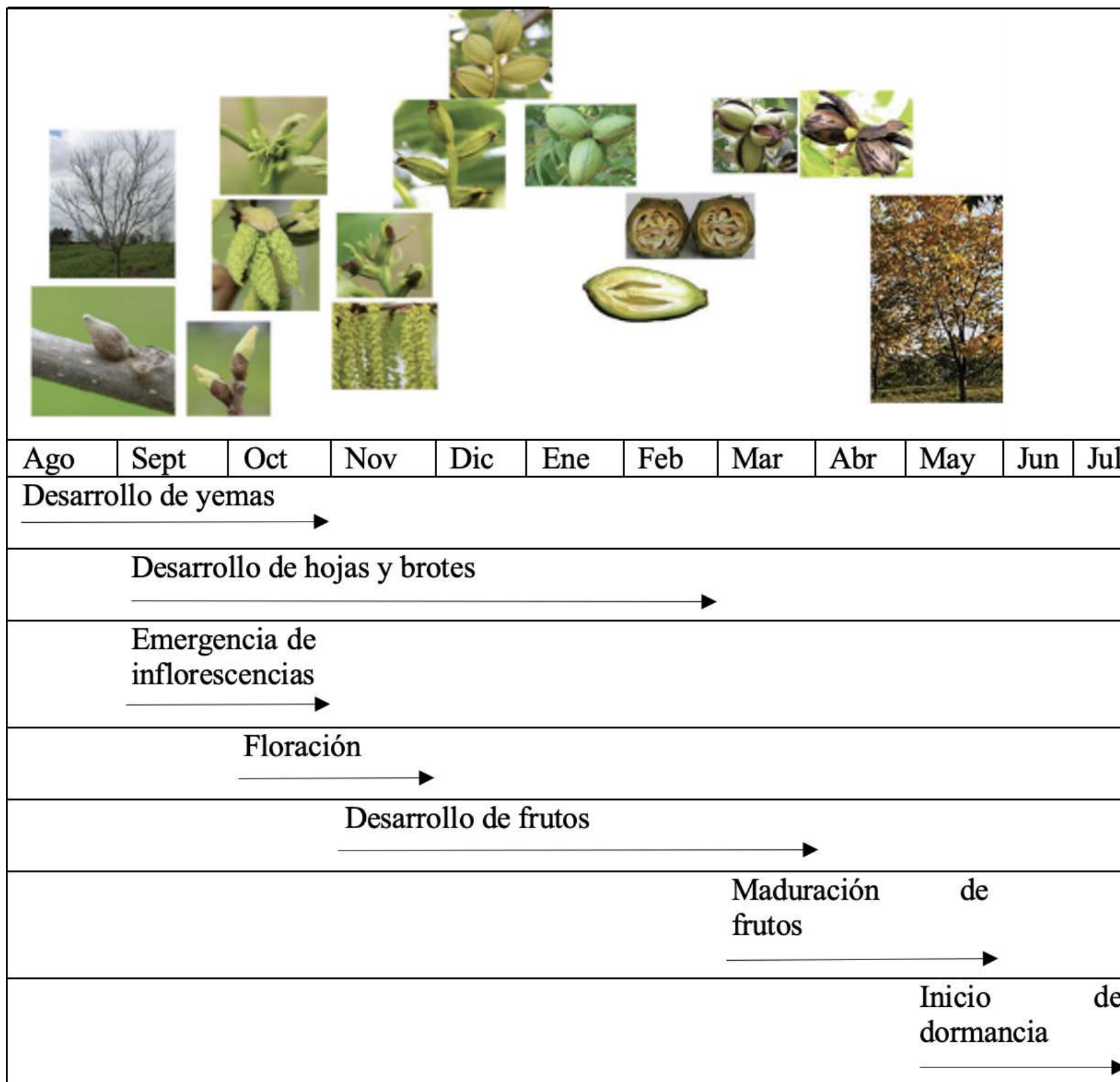


Figura 1: Ciclo fenológico del pecan en América del Sur

El pecan presenta diferentes etapas de crecimiento en su ciclo anual, respondiendo a condiciones ambientales de fotoperiodo y temperatura. Es importante resaltar que el inicio y el final de cada etapa varía entre años, entre regiones y entre cultivares. En cada región de cultivo, se debe observar e identificar la fecha de ocurrencia de cada estado fenológico.

El inicio de un nuevo ciclo anual de desarrollo del pecan ocurre después de un período de latencia vegetativa durante el invierno. De esta forma, el inicio del desarrollo de las yemas se produce a finales de agosto, cuando se hinchan (fruto de la hidratación), extendiéndose hasta septiembre y mediados de octubre, cuando comienza la brotación. El desarrollo de hojas y brotes ocurre desde finales de septiembre y se extiende hasta mediados de marzo/abril (ver en Figura 1).

Entre los meses de septiembre y noviembre se produce la aparición de las inflorescencias y la floración. Después de la floración se produce el desarrollo de los frutos que han sido fecundados. Hasta mediados de diciembre, el crecimiento de los frutos es lento, sin embargo, entre finales del mes de diciembre y febrero, el crecimiento de las nueces se da más rápidamente, y, en este periodo, queda definido el tamaño final de las nueces, según el cultivar. Luego, de febrero a marzo, se realiza el llenado de almendras (ver Figura 1).

Entre finales de marzo y abril comienza la maduración del fruto, que puede extenderse hasta mayo/junio. Hay maduración fisiológica cuando la cápsula verde que rodea la nuez (ruezno) se abre en cuatro partes, indicando que ya se puede realizar la cosecha. Al final de mayo a junio comienza la latencia hasta que las hojas alcanzan la senescencia completa.

A continuación, se presenta un breve resumen de las fases fenológicas de pecan.

Fase	Descripción
Dormancia	Yemas cerradas cubiertas por escamas protectoras
Desborre de yemas vegetativas	Yemas comienzan a hincharse
Fin del desborre	Brácteas abiertas y brotes emergiendo
Inicio de brotación	Se hacen visibles las puntas de las hojas
Brotación de yemas	

Cuadro 1. Brotación - Desarrollo de yemas en pecan (BBHC 0)

			
Dormancia	Yemas comenzando a hincharse	Inicio de la brotación	Brotación de yemas

Figura 2. Desarrollo fenológico del pecan: brotación - desarrollo de yemas.

Fase	Descripción
Separación de hojas	Hojas comienzan a emerger
Primeras hojas visibles	Primeras hojas desplegadas y separadas del tallo
Primeras hojas desplegadas	Hojas de color verde claro, pecíolos visibles
Primeras hojas completamente expandidas	Cambio de color de hojas a verde claro
Todas las hojas expandidas	Hojas completamente expandidas
Hojas maduras	Cambio de color de hojas a verde intenso

Cuadro 2. Desarrollo de hojas en brotes en pecan (BBHC 1)





			
Separación de folíolos	Primeros folíolos visibles	Hojas desplegadas	Hojas completamente expandidas

Figura 3. Desarrollo fenológico del pecan: desarrollo de hojas en brotes

Fase	Descripción
Comienzo de alargamiento de brotes	Los brotes alcanzan el 20% de su largo final
Plenitud de alargamiento de brotes	Los brotes alcanzan el 50% de su largo final
Fin de alargamiento de brotes	Los brotes alcanzan el 80% de su largo final

Cuadro 3. Alargamiento de brotes (BBHC 3)

Fase	Descripción
Dormancia	Completamente cerradas y terminadas en punta, cubierta con escamas marrones
Comienzo de diferenciación de yemas	Comienzan a separarse las brácteas externas
Comienzo de emergencia de amentos	Hojas que rodean a los amentos visibles
Emergencia de amentos	Primordios de inflorescencias visibles
Inicio del desarrollo de floraciones	Comienza la elongación de estambres y flores pistiladas
Flores con crecimiento de 30%	Flor masculina (M): solo es visible la porción externa de la inflorescencia Flor femenina (F): elongación de racimos
Flores con crecimiento de 50%	Amentos visibles. Bracteolas visibles
Flores con crecimiento de 70%	M: Estigma visible F Angulo entre raquis y brácteas de 45°
Flores con crecimiento de 90%	M: Anteras visibles, ángulo aumenta a 90° F: Estigma rojo o verde esmeralda
Fin de desarrollo de amentos	M: Anteras liberan granos de polen F: Estigma receptivo con jugo estigmático

Cuadro 4. Aparición de inflorescencias y desarrollo de flores (BBHC 5)

	de		la			
Emergencia amentos		Emergencia de la inflorescencia femenina		50% de floración		
						
		Desarrollo final de floración masculina		Desarrollo final de floración femenina		

Figura 4. Desarrollo fenológico del pecan: emergencia de inflorescencias

Fase	Descripción
Apertura de flores	
Comienzo de floración	Apertura del 10% de las flores de las panículas
Floración temprana	Apertura del 30% de las flores de las panículas
Plena floración	Más de 50% de las flores de las panículas abiertas
Caída de flores	
Final de floración	Fruta cuajada
Amentos desnudos	
Senescencia	

Cuadro 5. Floración (BBHC 6)

Agradecemos el apoyo de:

 **ARLETTAZ**
SOLUCIONES HIDRAULICAS MECANICAS



Figura 5. Desarrollo fenológico del pecan: floración

Fase	Descripción
Cuajado de fruta	Tres frutos unidos
Comienza el crecimiento del ovario	Aspecto de flores pistiladas
Inicio del crecimiento del fruto	Aumento lento del tamaño del óvulo y la nuez
La almendra aumenta rápidamente de tamaño	El fruto alcanza el 30% de su tamaño final
Se inicia el endurecimiento de la cáscara	El fruto alcanza el 50% de su tamaño final
Cáscara lignificada	El fruto alcanza el 70% de su tamaño final
El fruto alcanza su tamaño máximo	Cambio de forma de columna a cilíndrica

Cuadro 6. Crecimiento del fruto (BBHC 7)




		
Inicio del crecimiento del fruto	La fruta tiene aproximadamente el 50% del tamaño final.	La fruta alcanza el tamaño estándar del cultivar.

Figura 6: Desarrollo fenológico del pecan: Crecimiento del fruto

Fase	Descripción
La fruta comienza a hincharse de color verde esperanza	10% de frutos completamente maduros
Fruto de coloración verdosa	30% de frutos completamente maduros
La cáscara alcanza su espesor final; color verde hiedra	50% de frutos completamente maduros
Comienza la caída de ruezno, color verde oscura	70% de frutos completamente maduros
Fruto maduro.	Todos los frutos maduros

Cuadro 7. Madurez del fruto (BBHC 8)



			
Fruta de coloración verde clara	La cáscara alcanza su espesor final	Comienza la caída de rueznos	Frutos maduros

Figura 7: Desarrollo fenológico del pecan. Frutos maduros.

Fase	Descripción
Crecimiento completo del tronco	
Comienzo de decoloración foliar	20% del follaje decolorado
Comienzo de caída de hojas	20% de caída de hojas
Plena caída de hojas	50% de caída de hojas
Final de defoliación	80% de caída de hojas

Cuadro 8. Comienzo de la dormancia (BBHC 9)

Este conocimiento de la fenología brindará información al productor para la selección de los cultivares que se adapten mejor a sus condiciones, para ajustar las aplicaciones de agroquímicos a efectos de evitar daños de las flores y obtener mejores rendimientos y calidad de fruto. Asimismo, permitirá ajustar las fechas de los periodos de liberación del polen y receptividad del estigma, considerados momentos clave para la producción de este cultivo.

Agradecemos el apoyo de:



Desarrollo del calendario de manejo, relacionándolo a las etapas fenológicas.

El mismo se adaptará para cada clima y condición geográfica particular, observando y adaptando las medidas de manejo al desarrollo fenológico del cultivo del pecan en esa región.

Plantaciones jóvenes (Primero 5 años de vida)

El manejo aquí no está tan relacionado a las etapas fenológicas, ya que se busca un desarrollo vegetativo y no ha comenzado la etapa productiva (aunque esto es variable según el cultivar y el manejo que reciban).

- Plantación adecuada y prolija en base al diseño efectuado.
- Poda inicial.
- Instalación del sistema de riego que deberá evolucionar con la plantación.
- Riego abundante durante todo el periodo vegetativo, acompañando el crecimiento radicular.
- Protección de plagas iniciales muy severas durante los primeros años.
- Protección de otras plagas menos frecuentes a medida que desarrollan las plantas.
- Mantenimiento de las hojas por carpido manual o químico y protectores de sombreado.
- Sanidad: es necesario hacer controles preventivos tratando de retardar en lo posible la entrada de enfermedades endémicas como la sarna.
- Fertilización inicial baja y luego si aumentarla para lograr veloz desarrollo. Especial atención a la incorporación al suelo de los nutrientes aplicados.
- Fertilización foliar, en especial de micronutrientes como el Zinc.
- Poda en invierno de formación hasta su logro (unos 5 años) y poda en verde.
- Control de la vegetación, mecánico (corte) y químico (herbicidas); se va adaptando al desarrollo de la planta, primero individualmente cada hoja y luego en franjas

En este periodo, donde las plantas son pequeñas, se suelen hacer aprovechamientos del espacio con distintas producciones, desde forrajes, pastoreo de animales o aves y hasta producciones agrícolas.

Nunca debe olvidarse que el cultivo importante es el pecan y que las producciones alternativas sustraen nutrientes que en el futuro usaría la plantación de pecan.

Plantaciones adultas

las medidas de manejo acompañan las etapas fenológicas del pecan.

INVIERNO

- Cosecha y limpieza inicial
- Lavado, Secado y limpieza posterior
- Acondicionado (clasificación por tamaño, clasificado, embalado)
- Guardado
- Muestreo final
- Comercialización
- Poda de aclareo (distintos sistemas)
- Reducción material sobrante
- Preparación máquinas y equipo de riego para nuevo ciclo
- Control de humedad suelo y riego según el mismo.
- Pulverización desinfección Sin hojas.
- Análisis de suelo (cada 2-3 años)
- Control de vegetación mecánico y/o químico
- Fertilización por suelo Fósforo y Potasio en líneas

PRIMAVERA

- Observación rutinaria del cultivo
- Riego intenso, según controles de humedad y lluvias.
- Pulverizaciones sanitarias por sarna y Zinc foliar
- Insectos dañinos, según presencia
- Control de vegetación Herbicida y corte
- Fertilización por suelo: Nitrógeno, Potasio y Zinc
- Fertilización foliar: Zinc, Nitrógeno y Micronutrientes
- Revisión floración femenina y caída de frutitos
- Recuento de frutos para determinar raleo en inicio verano

VERANO

- Mayor observación del cultivo: plagas, malezas y enfermedades
- Determinación y ejecución del raleo de frutos
- Estimación cosecha
- Incremento del riego por crecimiento y comienzo del llenado frutos
- Análisis foliar anual (enero)
- Control vegetación, mecánico y químico
- Fertilización suelo Zinc Potasio y Nitrógeno
- Pulverizaciones sanitarias: Fungicida, insecticida + zinc, micronutrientes.
- Reguladores de crecimiento
- Fertilización foliar

OTOÑO

- Mantener riego hasta apertura de rueznos, luego reducirlo.
- Fin de pulverizaciones sanitarias y nutritivas
- Preparación del terreno y vegetación para cosecha
- Preparación equipos de cosecha
- Comienzo cosecha, anticipación si hay viviparidad
- Secado y acondicionado de nueces

Agradecemos especialmente a Florencia Urteaga Omar, que con toda amabilidad y con muy poco tiempo se puso a disposición y pudo escribirnos esta FTP., en tiempo récord.

Como siempre lo menciono, agradecemos a los anunciantes por su colaboración y al equipo del Clúster por su dedicación, que hacen posible su publicación.

Invito a los lectores que las reciben a apreciar el enorme esfuerzo que significa encontrar colaboradores y convencerlos de redactarlas, revisarlas, editarlas, buscar auspiciantes, ajustarlas y publicarlas para que las tengan a su disposición cada 2 meses.

Interesados en hacer publicidad en las FTP comunicarse a: clusterdelpecan@gmail.com