

EVALUACIÓN FENOLÓGICA DEL NOGAL PECÁN EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA

Eber Alexander Delgado¹⁻²; Dante Edgardo Carabajal¹

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- Catamarca- Argentina

(2) CITCA- CONICET. delgado.eber@inta.gob.ar

PHENOLOGICAL EVALUATION OF PECÁN WALNUT IN THE PROVINCE OF CATAMARCA

SUMMARY

The pecán tree (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) has its origins in the North of Mexico and the South of the USA, between 28° and 40° LN. In Argentina it was introduced by Domingo Sarmiento in the 19th century, for ornamental purposes and, in the last two decades, it became a productive alternative due to the emergence of a market that until then was not significant: China. In order to obtain acceptable yields, knowledge of its phenology is important for the planning and execution of technical activities in the crop. The characters related to the phenology of the tree are of great importance since it will depend on them that some varieties may or may not be planted in certain places. The objective is to identify the varieties most adapted to the environment of the Central Valley of Catamarca, adjusting the varietal combination feasible by the evolution of the flowering of each variety. The present study was carried out in the year 2017, in the experimental plot of INTA Catamarca, located in the town of Sumalao, Catamarca, Argentina. Where the methodology of Frusso (2007) was used for the vegetative and reproductive phenological survey of 8 pecán varieties that are in a completely randomized design with 4 repetitions. The sprouting period was, in general, shorter in Mahan, Stuart and Pawnee (20 days), followed by Kiowa, Shoshoni and Western (25 days), and the most extensive was the Wichita and Desirable variety (30 days). Flowering started, in general, from the fourth week of September until the third week of October. The trees of the pecán varieties established in the EEA INTA Catamarca, have a phenological behavior similar to the main producing regions of northern Mexico such as Sonora, Chihuahua, Coahuila, agro ecological zones similar to those that occur in our Central Valley.

KEY WORDS: Pecán - Phenology – Catamarca

RESUMEN

El nogal pecanero (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) tiene sus orígenes en el Norte de México y el sur de EUA, entre los 28° y 40° LN. En la Argentina fue introducido por Domingo Sarmiento en el siglo XIX, con fines ornamentales y, en las últimas dos décadas, se convirtió en una alternativa productiva debido a que surge un mercado que hasta entonces no era significativo: China.

Para obtener rendimientos aceptables es importante el conocimiento de su fenología para la planeación y ejecución de actividades técnicas en el cultivo. Los caracteres relacionados con la fenología del árbol son de gran importancia puesto que de ellos dependerá que unas variedades se puedan o no plantar en determinados sitios. El objetivo es identificar las variedades más adaptadas al ambiente del Valle Central de Catamarca, ajustando la combinación varietal factible por la evolución de la floración propia de cada variedad. El presente estudio se realizó en el año 2017, en la parcela experimental del INTA Catamarca, ubicada en la localidad de Sumalao, Catamarca, Argentina. Donde se utilizó la metodología de Frusso (2007) para el relevamiento fenológico vegetativo y reproductivo de 8 variedades de pecán que se encuentran en un diseño completamente al azar con 4 repeticiones. El período de brotación fue, en general, más corto en Mahan, Stuart y Pawnee (20 días), seguido por Kiowa, Shoshoni y Western (25 días), y el más extenso fueron la variedad la Wichita y Desirable (30 días). La floración inició, en general, a partir de la cuarta semana de septiembre hasta la tercera semana de octubre. Los árboles de las variedades de pecán establecidas en la EEA INTA Catamarca, presentan un comportamiento fenológico similar al de las principales regiones productoras del norte de México como Sonora, Chihuahua, Coahuila, zonas agroecológicas semejantes a las que se presentan en nuestro Valle Central.

PALABRAS CLAVES: Pecán - Fenología - Catamarca

INTRODUCCION

El nogal pecanero (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) tiene sus orígenes en el Norte de México y el sur de EUA, entre los 28° y 40° LN, siendo los 2 principales países productores de nuez de pecán aportar el 95% de la producción mundial (SAGARPA-SIAP, 2014). En la Argentina fue introducido por Domingo Sarmiento en el siglo XIX, con fines ornamentales y, en las últimas dos décadas, se convirtió en una alternativa productiva debido a que surge un mercado que hasta entonces no era significativo: China. Este mercado vino a cambiar enormemente la industria pecanera, ya que la demanda pasó a ser de alrededor del 25% de la producción mundial (Urías García, 2013). El pecán es un árbol longevo, rústico y con gran capacidad de adaptación a distintos tipos de suelos. Alcanza una altura de 30 metros y puede vivir más de 100 años, produciendo en su adultez más de 100 kg de nueces por planta. Comienza a brindar frutos a los cinco años de plantado pero la primera cosecha

económicamente significativa se obtiene a partir de los 7 años. Entre los 15 y 25 años alcanza su máximo rendimiento (Doreste, 2016).

Para obtener rendimientos aceptables es importante el conocimiento de su fenología para la planeación y ejecución de actividades técnicas en el cultivo (Rodríguez Hernández *et al.*, 2015). Los caracteres relacionados con la fenología del árbol son de gran importancia puesto que de ellos dependerá que unas variedades se puedan o no plantar en determinados lugares (riesgo de heladas si la brotación y floración son muy temprano) (Rivero Tarango, 2012). Es una especie diclino monoica, con sus inflorescencias masculinas (amento) y femeninas (racimo) separadas en el mismo árbol. Al igual que la nuez de nogal (*Juglans regia* L.) presenta dicogamia, es decir, diferencias en los momentos de maduración de las flores femeninas y masculinas. La duración del período de receptividad estigmática juega un papel central en la regulación del aislamiento entre sexos en las plantas de pecán y tal duración se ve influenciada por la temperatura y la humedad (Fasiolo, 2014). Es una especie de polinización anemófila (Madero, 2013). La dicogamia y el porcentaje de solapamiento de una variedad, nos orientaran sobre la cantidad necesaria de polinizadores en una plantación. En un huerto se recomienda plantar un 80 % de los arboles de la variedad productora y el 20 % de arboles polinizadores. Cuando se establecen de manera adecuada los árboles polinizadores, la polinización artificial no es necesaria (Rivero Tarango, 2012). Al pertenecer a la misma familia botánica (Juglandáceas) que la nuez de nogal cultivado en el país, tiene sus similitudes y diferencias. Pero la diferencia más notable es el bajo requerimiento de frío invernal que varía entre 300 y 600 horas de frío (Sparks, 2005). Por lo cual se podrían adaptar para producir en zonas en donde el nogal común no cumple sus requerimientos de al menos 700 horas de frío (Luedeling *et al.*, 2009). En la provincia de Catamarca se dan características climáticas propicias para la producción de pecán bajo riego (Gómez y Cruzate, 2007). La humedad relativa del ambiente es baja, lo que sumado a las escasas precipitaciones constituye una condición excelente para la calidad de las nueces y el estado sanitario de las plantas, evitando el desarrollo de enfermedades sobre hojas y frutos (Sparks, 1997). En el Valle Central de Catamarca se introduce como cultivo en el año 2009 y a partir del 2015 se extendió a 450 ha con inversiones privadas. Dada la escasa información local al respecto, y la necesidad de conocer la dinámica de la brotación y floración de las variedades cultivadas. En el ensayo de pecán¹ de la EEA Catamarca se realizó el estudio de la fenología vegetativa y reproductiva en distintas variedades (Mahan, Pawnee, Shoshoni, Wichita, Western, Stuart, Kiowa, Desirable). Esto servirá como información base para nuevas plantaciones de pecán que se desarrollen en la Provincia de Catamarca. El objetivo es identificar las variedades más “adaptadas” al ambiente del Valle Central de Catamarca, ajustando la combinación varietal factible por la evolución de la floración propia de cada variedad.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el año 2017, en la parcela experimental del INTA Catamarca, ubicada en las siguientes coordenadas 28°28'14.40 S, 65°43'44.51 O, y una elevación de 480 msnm; en la localidad de Sumalao, Catamarca, Argentina.

Los tratamientos fueron 8 variedades de pecán, Wichita, Western, Kiowa, Shoshoni, Pawnee, Mahan, Stuart y Desirable, de 5 años de edad. Se utilizó un diseño completamente al azar con 4 repeticiones por tratamiento. Todas las evaluaciones se realizaron en las tres etapas fenológicas: Etapa de desarrollo vegetativo, etapa de desarrollo reproductivo y etapa de senescencia. Se midió la evolución de la brotación y floración una vez por semana siguiendo la metodología de Frusso (2007). Se observó las siguientes etapas fenológicas de brotación.

Etapa de senescencia

Esta etapa está compuesta por los siguientes estados:

S1. Amarilleo del follaje: Se lo divide en comienzo, plenitud y fin de amarilleo. En el comienzo el follaje alcanza aproximadamente un 20 % de amarilleo durante el mes de Mayo. En la plenitud un 50 % de amarilleo. En el fin de amarilleo llega a un 80 %.**S2.** Caída del follaje: El comienzo es cuando caen aproximadamente un 20 % de hojas. En la plenitud se produce el 50% de caída. Se considera el fin de la caída de hojas cuando alcanza el 80%.

Etapa vegetativa

V1 Yema dormida: Durante este período la planta se encuentra en reposo vegetativo.**V2** Yema hinchada: En este estado la yema aumenta de tamaño pero conserva las escamas que la envuelven.**V3** Yema rajada partida exterior: Las escamas externas de la yema se abren.**V4.** Yema rajada partida interior: Las escamas interiores se abren.**V5** Hojas expandiendo: Los folíolos se pueden observar pero tienen los márgenes juntos sin poder diferenciarlos en forma individual.

Para describir la fecha de inicio y fin de brotación, se escogieron 3 ramas de un año por árbol, bien iluminadas con orientación norte-sur. Cada 7 días se evaluó el estado de yemas, hasta fin de brotación y aparición de flores pistiladas (Gabino *et al.*, 2005).

Etapa de desarrollo reproductivo

Solo por fines agronómicos se concentrará en la etapa de receptividad de estigma y liberación de polen.**R2** Liberación de polen: Se lo divide en tres momentos: comienzo, plenitud y fin de liberación.**R3** Receptividad de estigma: Se lo divide en tres momentos: Comienzo, plenitud y fin.

La evolución de la floración se evaluó en una rama por árbol, monitoreando cada 2 días el número de flores pistiladas en diferente estado de desarrollo y el momento de inicio y fin de liberación del polen (Gabino *et al.*, 2005).

RESULTADOS

S1 Amarilleo del follaje: En la Tabla 1, puede observarse que este período ocurre a fines de mayo y a principios del mes de junio. Para la mayoría de las variedades el amarilleo inicia a partir de la última semana del mes de mayo (24-31 de mayo). En cuanto a la plenitud de amarilleo se llegó en la primera semana de junio (4-11 de junio). El fin de amarilleo del follaje se alcanzó en la segunda semana de junio (12-18).

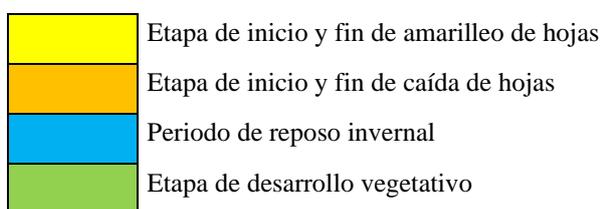
S2 Caída del follaje: En la Tabla 1, puedo observarse que la caída del follaje se inicia para algunas variedades a partir de la segunda semana del mes de junio mientras que para otras la tercera y cuarta semana. En general se puede decir que este periodo ocurre durante la segunda semana del mes de Junio y la primera semana de julio, dependiendo de la variedad. Es una etapa que no se extiende más de dos semanas.

Etapa vegetativa

En nuestras condiciones, la brotación comienza a mediados de septiembre. En general, la brotación ocurrió entre principio de septiembre a mediados de octubre para diferentes variedades. Se observó que la variedad, Western, Wichita, Kiowa y Shoshoni fueron las primeras en brotar, seguida de Mahan, Stuart, Desirable y Pawnee respectivamente (Tabla N° 1). El período de brotación fue, en general, más corto en Mahan, Stuart y Pawnee (20 días), seguido por Kiowa, Shoshoni y Western (25 días), y el más extenso fueron la variedad la Wichita y Desirable (30 días).

Tabla N°1: Brotación de variedades de Pecán en la EEA INTA Catamarca

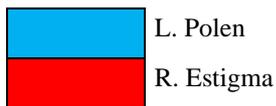
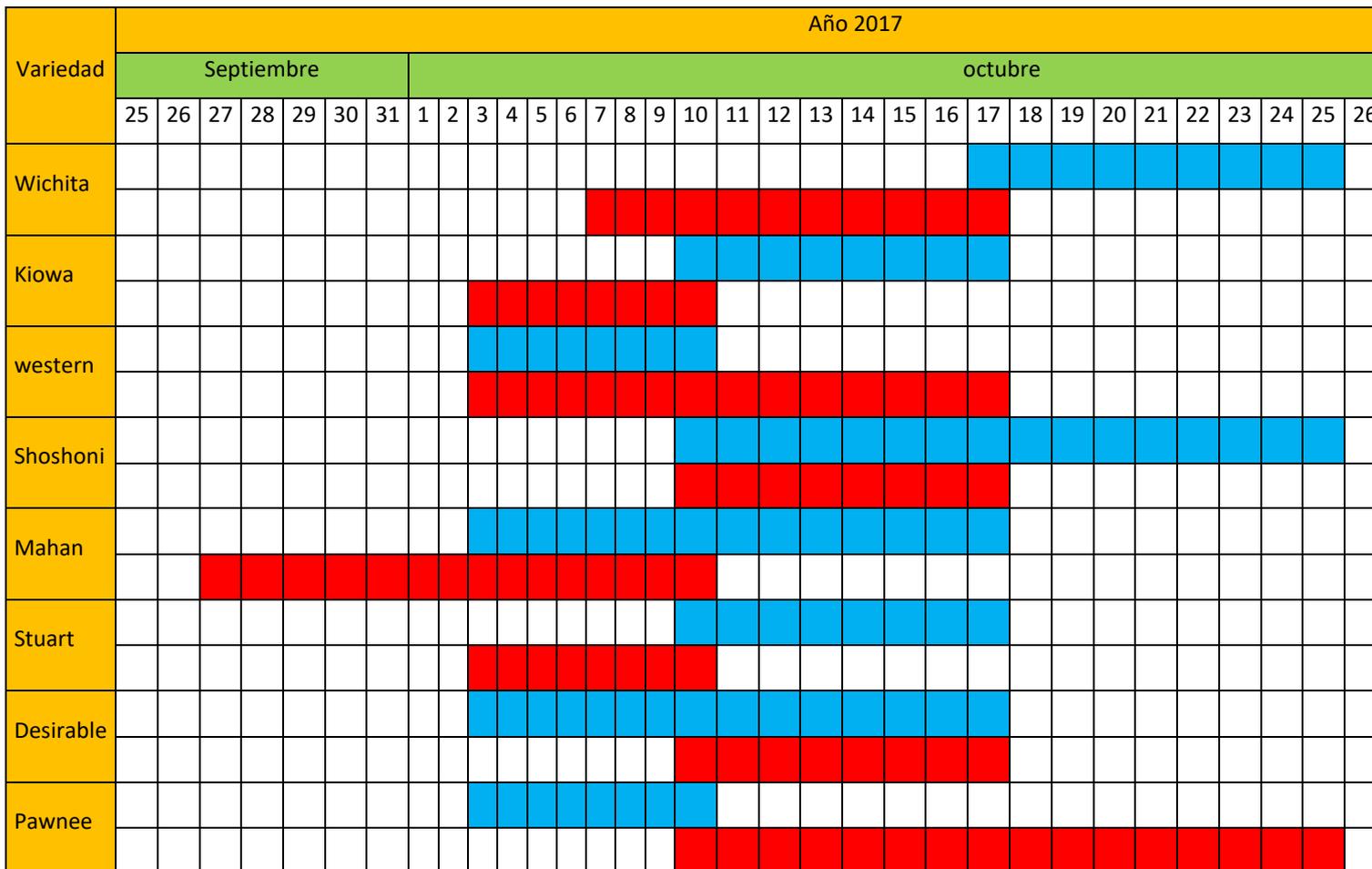
Variedad	Año 2017																											
	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre							
Western																												
Wichita																												
Shoshoni																												
Mahan																												
Stuart																												
Desirable																												
Kiowa																												
Pawnee																												



Etapa Reproductiva

La aparición de flores femeninas ocurrió primero en Mahan, seguido por Wichita, Kiowa, Western y Stuart. La floración inició, en general, a partir de la cuarta semana de septiembre hasta la tercera semana de octubre. Tabla 2. Las fechas de inicio y final de floración permitirá determinar el grado de solapamiento entre la receptividad del estigma y la liberación del polen (Rovira y Aletá, 2004).

Tabla 2: Período de floración femenina y liberación de polen para las distintas variedades de Pecán de la EEA Catamarca



DISCUSIÓN

En este trabajo se describieron la fenología de 8 variedades comerciales de pecán en la zona del Valle Central de Catamarca, para determinar el inicio de brotación y los momentos de receptividad del estigma y liberación del polen. Para el cono sur de América, Fasiolo (2014) reporto, que en el departamento Canelones, Uruguay, el inicio de brotación del pecán ocurre a mediados de octubre. Resultados semejantes se obtuvieron para el Delta del Paraná Madero (2017). A diferencia del valle central esta etapa comienza un mes antes. Los resultados para Chihuahua-México, reportados por Núñez Moreno, (2013) menciona que la brotación inicia dos semanas antes de la estación de primavera, coincidiendo con los resultados obtenidos para el valle central. Respecto al país y su principal zona productora, que es el Delta del Paraná o zona caracterizada como apta para la producción de pecán, el periodo de aparición de las flores femeninas y masculinas registrados por Madero (2013), se concentra entre mediados de octubre a mediados de noviembre, mientras que en el Valle Central estas etapas fenológicas se anticipan 30 días. Sin embargo, los resultados reportados por Sánchez *et al.*, (2007) para las variedades Wichita y Western del sur de Sonora, México coinciden con los registrados para el Valle Central.

CONCLUSIONES

Los árboles de las variedades de pecán establecidas en la EEA INTA Catamarca, presentan un comportamiento fenológico muy similar a las principales regiones productoras de nuez como Sonora, Chihuahua, Coahuila; zonas agroecológicas semejante a las que se presentan en nuestro Valle Central.

La obtención del mapa fenológico reproductivo permite determinar a priori la combinación de variedades que actuaran como receptoras y liberadoras de polen en un huerto. El Valle Central en comparación con el Delta del Paraná, tiene la desventaja de las escasas precipitaciones y por lo tanto el costo del riego. Pero la ventaja en el estado sanitario por la baja incidencia de enfermedades fúngicas. Sumado a esto, cabe mencionar que el periodo de floración escapa al periodo de heladas, ya que la fecha probable de última helada ocurre a principios de agosto, mientras que la aparición de los órganos florales es a fines de septiembre. El pecán es un cultivo alternativo promisorio para condiciones agroecológicas del Valle Central de Catamarca.

BIBLIOGRAFÍA

- Doreste P. (2016): Nuez de Pecán. Secretaría de Agroindustria. Subsecretaría de agregado de Valor. <http://www.alimentosargentinos.gob.ar>. Acceso el 01/08/2018.
- Fasiolo C. (2014): Variedades de Pecán. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)- Estación Experimental Las Brujas, Uruguay. Obtenido de: <http://www.inia.org.uy>

- Frusso E. A. (2007): Características morfológicas y fenológicas del pecán. En: Producción de pecán en Argentina. Agropecuaria INTA Delta del Paraná (INTA). Buenos Aires, Argentina. 1-13.
- Gabino, R.M.; Albornoz, A. Z. y Mesa, K.J. (2005): Evaluación Fenológica del Nogal en la Zona Central de Chile. En: Manual FIA de apoyo a la formación de recursos humanos para la innovación agraria: Producción de nueces de Nogal. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas. Chile. Modulo V: 65-72
- Gómez, L.A., y Cruzate, G.A. (2007): Aptitud de los suelos argentinos para el pecán (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch). En Producción de Pecán en Argentina. 1–9. Disponible: <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Aptsueargpecar.pdf>.
- Luedeling, E.; Zhang, M.; Luedeling V. y E.H Girvetz. (2009): Sensitivity of winter chill models for fruit and nut trees to climatic changes expected in California's Central Valley. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 133: 23–31.
- Madero E. R. (2013): Guía para la plantación y cuidado de árboles jóvenes de Pecán. Buenos Aires, Argentina. Ediciones INTA. 1-25.
- Madero, E. R. (2017): Elección de las variedades. En Madero, E.R., Trabichet, F.C., Pepé, F. y E. Wright. (Ed.), *Manual de manejo del huerto de nogal pecán*. (pp. 12-18). Campana- Buenos Aires- Argentina: INTA.
- Núñez Moreno, J.H., Márquez Cervantes, A., Martínez Díaz, G. y J. Grageda. (2013): Uso de reguladores de crecimiento durante la brotación del nogal. XIV Simposio Internacional de Nogal Pecanero 2013. INIFAP-Campo Experimental Costa de Hermosillo, Sonora, México.
- Rivero Tarango S. H. (2012): Manejo del Nogal Pecanero con base en su Fenología. Instituto Nacional de Investigaciones, Agrícolas y Pecuarias- Centro de Investigación Regional Norte-Centro, Campo Experimental Delicias, Chihuahua, México. Folleto técnico n° 24. Tercera edición. 1-41.
- Rodríguez-Hernández A. M., Arellano-García M.A., Broetto Fernando, M. y Castillo-Campo hermoso, A. (2015): Estudios ecofisiológicos en nogal pecanero. XX Congreso Internacional de Plásticos en la Agricultura. 225-230. Desde 28/10/2015 hasta 30/10/2015.
- Rovira, M. y Aletá N. (2004): Fenología de dos descendencias de nogal. IRTA-Departament d'Arboricultura Mediterrània, Centre de Mas Bové. Apartat 415,43208 Reus.
- Sánchez, E., Samaniego Russo, J.A., Borbón Soto, J.T., Sabori Palma R., y José Grageda. 2007. Fenología y producción de dos variedades de nogal pecanero en el sur de sonora. XII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. 14 al 17 de agosto de 2007. Zacatecas, México. 1-80.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación México. (SAGARPA)-Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de México. 2014.

- Sparks, D. (1997): A model for predicting pecán production under arid conditions.pdf. Journal of the American Society for Horticultural Science, 122(5), 648–652
- Sparks, D. (2005): Adaptability of pecán as a species. Hort Science, 40(5), 1175-1189.
- Urías García, E. (2013): Evolución del rendimiento y calidad de la nuez en el Norte de México. XIV Simposio Internacional de Nogal Pecanero. pp. 69-75.