

**Efecto de la aplicación de fungicida en
el control de enfermedades post
trasplante en chaguar
(*Bromelia hieronymi*)
y comportamiento de la planta durante
el ciclo productivo.**

Cavallero, M.I.
cavalleros.maria@inta.gob.ar

***INTA EEA Ing. Juárez – Formosa
2021***



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Introducción

El chaguar (*Bromelia hieronymi* Mez.) es una planta de la familia Bromeliaceae, que crece en el Gran Chaco Americano y se multiplica vegetativamente mediante estolones, formando grupos de diferente tamaño, conocidos como chaguarales. Las fibras de esta planta han sido tradicionalmente utilizadas por el pueblo Wichí y otros pueblos chaqueños para elaborar diferentes productos de manera artesanal, tanto para uso en el seno familiar como para la venta, teniendo este último destino cada vez mayor relevancia en el ingreso familiar (Arenas, 1995; Van Dam, 2000).

La expansión de la frontera ganadera, sumada a la mayor demanda de fibra de chaguar y al modo de extracción tradicional que implica la muerte de la planta adulta y de los hijuelos no enraizados, impactan negativamente en la existencia del recurso, observándose en la actualidad una notable disminución en la cantidad de chaguar de uso textil presente en el bosque chaqueño, lo que se manifiesta en las mayores distancias que deben recorrer las artesanas para obtener plantas de calidad (Van Dam, 2000; Cavallero, 2018). Esta disminución o ausencia de chaguar en los lugares donde antes se lo encontraba fácilmente, generó la necesidad de avanzar en el conocimiento de la especie, la posibilidad de cultivarla y diseñar diferentes estrategias que se puedan implementar para su mejor aprovechamiento y, que a la vez, permitan disminuir la presión sobre las poblaciones naturales.

Uno de los problemas que se presenta en el cultivo del chaguar es el ataque de hongos que se produce luego del trasplante y que afecta tanto la producción de hojas como la posterior reproducción vegetativa de las plantas (Cavallero, 2020). Los hongos atacan principalmente las hojas adultas, produciendo manchas concéntricas de color marrón, que afectan la calidad de la fibra (Uzquiano *et al.*, 2001), pero también pueden dañar la base de la roseta foliar, afectando en este caso a las hojas más jóvenes y al meristema apical, ocasionando la muerte de la planta. El objetivo de este trabajo fue generar información sobre la respuesta de las plantas de chaguar (*B. hieronymi*) a la aplicación de fungicida luego del trasplante, como estrategia para prevenir o disminuir la aparición de hongos, y además describir el comportamiento de la planta durante el ciclo productivo en condiciones de cultivo.

Materiales y métodos:

La plantación se realizó en septiembre de 2016 en una parcela ubicada en la Estación Experimental del INTA en Ingeniero Juárez, departamento Bermejo, provincia de Formosa, Argentina (Latitud: 23°56'43.43"S, Longitud: 61°45'19.08"O). El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida. La precipitación media anual es de 650 mm concentrando el 80% de la misma en los meses de noviembre a abril. La temperatura media anual es de 23°C con máximas que superan los 47°C y mínimas de -5°C. La evapotranspiración potencial media anual es superior a 1300 mm lo que provoca un balance hídrico negativo durante todo el año (Zurita *et al.*, 2014).

Las plantas de *B. hieronymi* utilizadas fueron seleccionadas por artesanas Wichí de la localidad de El Potrillo, en una zona ubicada al oeste del Departamento Ramón Lista, limitando con la provincia de Salta, aproximadamente a 110 km al NO del área donde se realizó la plantación. Las plantas fueron removidas intentando conservar la mayor cantidad de biomasa radical posible. Con el objetivo de minimizar el estrés por efecto del transporte y trasplante, se procuró retirar las plantas conservando el pan de tierra adherido a las raíces, cubriéndolas posteriormente con bolsas de polietileno, mientras que las hojas fueron atadas hacia arriba, protegiendo el meristema apical. Las plantas así preparadas se acondicionaron para su traslado, manteniéndolas a la sombra y cubriéndolas con cartones y lona.

El trasplante se realizó al día siguiente en un área de bosque nativo clareado, con un remanente de 30% de árboles. Según la caracterización inicial realizada por Gómez *et al.* (2013), las principales especies presentes fueron: quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) y palo cruz (*Tabebuia nodosa*) en el estrato superior, acompañados por mistol (*Ziziphus mistol*), guayacán (*Caesalpinea paraguariensis*), algarrobbillo (*Prosopis sp*), sachas (*Capparis spp*) y duraznillo (*Salta triflora*). El estrato herbáceo estuvo conformado por hierbas de hojas anchas y chaguar (*Bromelia spp*), con gran proporción de suelo desnudo. El suelo corresponde a la serie Juárez, es un Argiustol típico con un horizonte superficial de textura media y capacidad de uso clases IV (Zurita *et al.*, 2014). El marco de plantación fue 2m x 2m. Luego del trasplante se realizó un riego de asiento (10 l/planta).

Al día siguiente de realizado el trasplante, se aplicó con mochila una mezcla de carbendazim + thiram (50% de principio activo) al 1% a las plantas tratadas (T). El diseño fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Las variables evaluadas fueron: supervivencia de plantas, cantidad de plantas afectadas por hongos y grado en que los hongos afectaron a cada planta, para lo cual se aplicó la siguiente escala:

Escala	Intensidad del ataque de hongos en hojas de chaguar
0	Ataque nulo: ausencia total hongos.
1	Ataque leve: hasta el 15% del total de hojas afectadas.
2	Ataque moderado: entre el 16 y el 50% del total de hojas afectadas.
3	Ataque severo: más del 50% del total de hojas afectadas.

Tabla 1: Escala de intensidad del ataque de hongos en hojas de chaguar (*B. hieronymi*).

También se evaluaron: cantidad de hojas producidas por planta, cantidad de hijuelos generados por planta y porcentaje de plantas que generaron hijuelos por reproducción vegetativa, dado que estas variables resultaron afectadas por el ataque de hongos en estudios anteriores. Los resultados fueron analizados mediante la prueba T para muestras independientes, utilizando el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

Se tomaron muestras de los hongos hallados en las hojas de las plantas de *B. hieronymi* y se enviaron para su análisis e identificación al Laboratorio de la Cátedra de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Nordeste.

Resultados y discusión

No se observó mortandad de plantas debida al ataque de hongos, siendo el porcentaje de supervivencia de plantas del 100% durante el primer año, tanto en las plantas tratadas con fungicida como en el control.

Si bien todas las plantas mostraron presencia de hongos desde el inicio de la plantación, en la mayoría de los casos se observó un ataque leve (hasta 15% del total de las hojas afectadas). No se observaron diferencias significativas entre tratamientos durante el primer año de muestreo (Fig. 1 y 2). Es importante destacar que las plantas ya tenían hongos en el momento del trasplante. Es común que estos hongos estén presentes a modo de pequeñas manchas marrones, en una o dos hojas adultas de la mayoría de las plantas en las poblaciones del bosque nativo.

Según la identificación realizada en laboratorio, las lesiones necróticas halladas en las hojas adultas de las plantas de chaguar presentaron estructuras de hongos pertenecientes al género *Colletotrichum sp.* (Fig. 2).

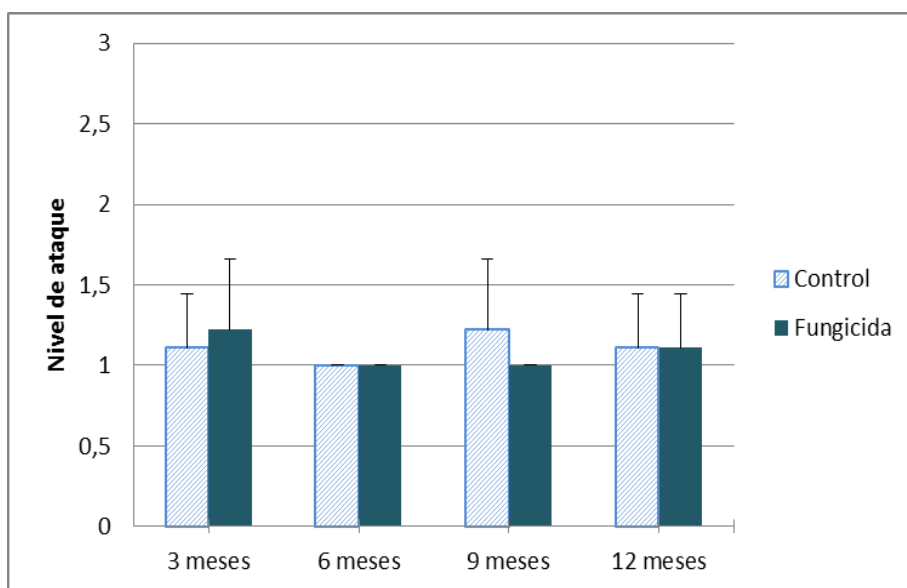


Figura 1: Nivel de ataque de hongos (clases 0 a 3) en hojas de plantas de chaguar (*B. hieronymi*) tratadas con fungicida y control respectivo a los 3, 6, 9 y 12 meses de realizado el trasplante.



Figura 2: Daño causado por hongos en hojas adultas de plantas de chaguar (*B. hieronymi*).

Es probable que el bajo nivel de ataque de hongos observado en todas las plantas, se deba a los recaudos tomados durante la extracción, acondicionamiento, traslado y trasplante. Experiencias anteriores, donde los cuidados no fueron tan estrictos, resultaron en un elevado porcentaje de plantas con niveles de ataque de hongos muy severos, y restricciones en el crecimiento, especialmente cuando crecían bajo sombra (Cavallero, 2020).

No hubo diferencias significativas entre las plantas tratadas y el control con respecto a la cantidad de hojas por planta en las diferentes fechas evaluadas ($p > 0,05$). Luego del trasplante las plantas comenzaron a aumentar la cantidad de hojas, especialmente durante la temporada de mayores precipitaciones. Esto es opuesto a lo registrado en experiencias anteriores (Cavallero, 2020), donde se observó una importante disminución en la cantidad de hojas por planta luego del trasplante, además de retraso en el crecimiento, situación que se atribuye a la disminución del estrés pre y postrasplante lograda. Luego de los 18 meses de establecido el cultivo, se observó

una disminución en el promedio de hojas por planta debido a que algunas plantas iniciaron la etapa de floración, con lo cual dejaron de producir hojas nuevas mientras que las hojas viejas continuaron el proceso natural de senescencia (Fig. 3).

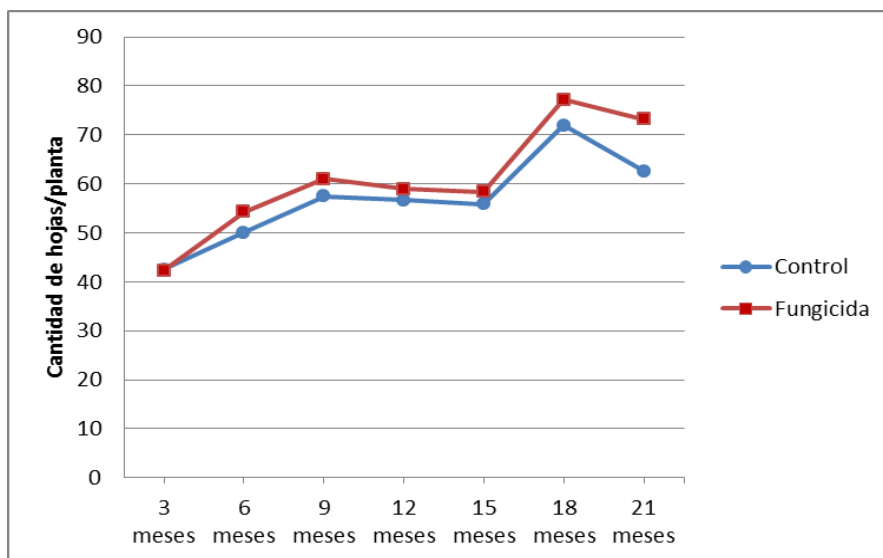


Figura 3: Cantidad de hojas promedio en plantas de chaguar (*B. hieronymi*) tratadas con fungicida y control respectivo, en diferentes momentos luego de realizado el trasplante.

Dado que no hubo diferencias significativas en la sanidad de las plantas, tampoco se observaron diferencias en el porcentaje de plantas que emitieron hijuelos ni en la cantidad de hijuelos emitidos, entre plantas tratadas con fungicida y el control, en las diferentes fechas evaluadas.

A los 6 meses de realizado el trasplante comenzó la emisión de estolones, iniciándose el proceso de reproducción vegetativa en el 44% de las plantas. A los 9 meses el porcentaje aumentó al 85% de las plantas, en promedio. Mientras que a los 15 meses, con el inicio de las lluvias, el 100% de las plantas se encontraba en diferentes estadios de reproducción vegetativa (Fig. 4).

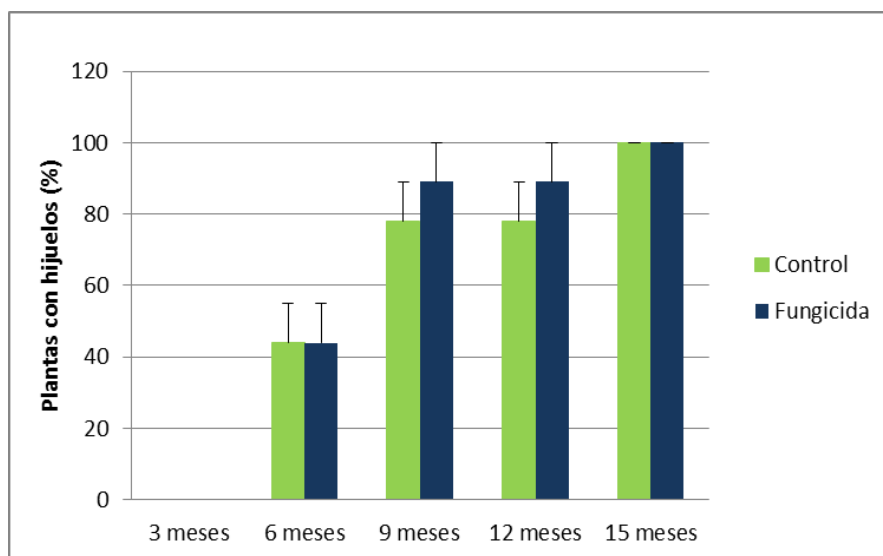


Figura 4: Plantas de chaguar (*B. hieronymi*) tratadas con fungicida que produjeron hijuelos con respecto al control, en diferentes momentos luego de realizado el trasplante.

Durante el primer año de cultivo cada planta generó, en promedio, 0,94 hijuelos; existiendo plantas que no produjeron hijuelos y plantas que produjeron 1 o 2 hijuelos. El segundo año, el promedio de hijuelos por planta ascendió a 2,71, variando el número de hijuelos/planta de 1 a 5 (Tabla 2). Cabe destacar que sólo el 5,8% de las plantas produjo 5 hijuelos, mientras que la mayoría (70%) produjo entre 2 y 3 hijuelos a los 2 años de realizada la plantación. No todos los hijuelos estaban enraizados.

	Año 1	Año 2
N° Hijuelos	Plantas madre (%)	Plantas madre (%)
0	27,78	0,00
1	50,00	11,76
2	22,22	29,41
3	0,00	41,18
4	0,00	11,76
5	0,00	5,88

Tabla 2: Porcentaje de plantas que producen entre 0 y 5 hijuelos al finalizar el primer y el segundo año de la plantación de chaguar (*B. hieronymi*).

A los 2 años del trasplante el 100% de las plantas produjeron hijuelos, que a su vez, en un 76% de los casos habían iniciado la reproducción vegetativa. O sea que durante el segundo año se produjeron, por reproducción vegetativa, hijuelos de primera y segunda generación, totalizando 4,41 hijuelos enraizados y sin enraizar, por planta de chaguar trasplantada. Estos valores son muy superiores a los reportados en experiencias previas (Cavallero, 2020), donde las plantas sufrieron importantes ataques de hongos, demorando mucho tiempo en recuperarse e iniciar la reproducción vegetativa.

Conclusiones

- La aplicación de fungicidas para evitar el ataque de hongos que suele ocurrir luego del trasplante del chaguar y que tiene serias consecuencias sobre la supervivencia y crecimiento de las plantas, no sería necesaria si se toman recaudos para disminuir el estrés pre y postrasplante.
- Es sumamente importante adoptar un protocolo de extracción, traslado y trasplante que disminuya el estrés pre y post trasplante evitando condiciones predisponentes al ataque de hongos, senescencia de hojas y retraso del crecimiento en general.
- Es importante que al momento de extraer las plantas del bosque nativo se parta de ejemplares que presenten la menor cantidad posible de manchas necróticas en las hojas provocadas por *Colletotrichum sp.*

Agradecimiento:

A las artesanas de la asociación Siwan'í que seleccionaron las plantas y al personal de INTA que colaboró en la implantación y mantenimiento del ensayo.

Bibliografía

Arenas, P. (1995). Los chaguares o caraguatas textiles de los indígenas del Gran Chaco. Desarrollo Agroforestal y Comunidad Campesina N° 20 28-35 pp. Salta, Argentina.

Cavallero, M.I. (2018). Cultivo de chaguar (*Bromelia hieronymi*), una especie central en la identidad cultural de los Wichi. Informe técnico INTA. 13 pp. En: <http://hdl.handle.net/20.500.12123/7833>

Cavallero, M.I. (2020). Evaluación del comportamiento del chaguar (*Bromelia hieronymi*) en condiciones de cultivo: Selección del sitio de plantación. En: <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/9935>.

Gómez, C.A.; Kees, S. M. y Skoko, J.J. (2013). Estructura, sanidad y composición florística del predio de la EEA Ingeniero Guillermo N. Juárez en la provincia de Formosa, Argentina. 1a Ed. Formosa. Ediciones INTA. 25 pp.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Uzquiano, E., Hinojosa, I., Picanerai, D. y Chiqueno, A. (2001). Manual para la siembra del garabatá fino o dajudie (*Bromelia hieronymi*). Publicaciones Proyecto de Investigación N° 15. CIDOB. Santa cruz, Bolivia.

Van Dam, C. (2000). Condiciones para un uso sostenible: el caso del Chaguar (*Bromelia hieronymi*) en una comunidad Wichí del Chaco Argentino. Recuperado de: <http://www.theomai.unq.edu.ar/artVanDam.htm>.

Zurita, J.J.; López, A. E. y Brest, E. F. (2014). Carta de Suelos de la República Argentina. Los Suelos del área piloto Ing. Guillermo Nicasio Juárez. Sáenz Peña, Chaco. Ediciones INTA. 188pp.