

Poda de rebaje en plantaciones de yerba mate (*Ilex paraguariensis*): mortandad y productividad

Valentín Kurtz¹, Diego Chifarelli¹, Nestor Munaretto² y Silvia Korth³

1- INTA, Centro Regional Misiones, EEA Cerro Azul y EEA Montecarlo. 2- Ministerio del Agro y la Producción de la Provincia de Misiones. 3- UNAM, Facultad de Ciencias Forestales.

Correo-e: kurtz.valentin@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*) es un cultivo endémico de la eco-región de la Selva Paranaense. Su producción se concentra en el Suroeste del Paraguay, los estados sureños del Brasil y en el Noreste de Argentina, con 4%, 34% y 62% de la producción mundial respectivamente (1).

De acuerdo a datos publicados por el Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM), en la Argentina se producen aproximadamente 691 mil toneladas anuales de hoja verde (2). El desarrollo histórico de la producción está muy ligado a la relación precio-producción, implicando períodos de sobre-oferta y déficit de materia prima en ciclos de aproximadamente 30 años. En el NEA se registran 18.413 productores, que suman un total de 212.083,59 ha, de las cuales 191.293,07 ha se concentra

en la provincia de Misiones y 20.790,52 ha en la provincia de Corrientes (2).

Este cultivo se caracteriza por realizarse en chacras de pequeños y medianos productores. El 90,7% (16.703) de los productores poseen menos de 20 ha cultivadas, y representan el 55% de la superficie total implantada, controlando el 48,5% de la producción (2). Los productores con yerbales de mayor superficie no son tan importantes en número, pero si en superficie cultivada y producción. Los productores de entre 30,1 a 100 ha son los más destacados con una contribución del 17,6% de la superficie y el 19,5% de la producción (2). Los rendimientos promedios varían entre 4306,1 y 7826,4 kg h.v. ha⁻¹ (kilogramos de hoja verde por hectárea), observándose un aumento en el rendimiento promedio a medida que nos acercamos a los estratos de producción más grandes (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estructura del sistema productivo yerbatero argentino.

Estratos	Número de productores	% de productores	Superficie	% de superficie	Producción	% de producción	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
0 a 10 ha	13950	75,7	77708,4	36,6	346331356	30,0	4306,1
10,1 a 20 ha	2753	14,9	41065,4	19,3	213303489	18,5	5063,8
20,1 a 30 ha	829	4,5	21504,9	10,1	118639570	10,3	5483,4
30,1 a 100 ha	770	4,2	37315,2	17,6	225402316	19,5	6197,4
100,1 a 200 ha	81	0,4	11366,5	5,3	70348787,2	6,1	5905,2
Más de 200,1 ha	44	0,2	23123,2	10,9	180970335	15,7	7826,4

Fuente: Elaboración propia en base a datos estadísticos proporcionados por el INYM en Marzo de 2014.

El inicio productivo del yerbal se produce con las primeras podas de formación, entre el 3^{to} y 4^{to} año de implantación, alcanzando su máximo rendimiento entre el 7^{mo} y 8^{vo} año. Con posterioridad, las variaciones en su rendimiento son debidas a causas climáticas o culturales. El período productivo abarca entre 30 y 35 años, existiendo yerbales de mayor edad con rendimientos satisfactorios.

El manejo de la planta durante la cosecha es una de las técnicas culturales más importantes para definir la duración productiva y el rendimiento del yerbal (3). Se observa que manejos inadecuados de planta, como son las cosechas tradicionales, producen disminución de rendimientos entre los 12 a 15 años de edad. Estos manejos generan como principales problemas (i) exceso de altura que dificulta las tareas de cosecha, (ii) exceso de relación tronco - rama productiva, (iii) estructura de la planta (ramas primarias y secundarias) con daños físicos por condiciones climáticas (golpe de calor, heladas, granizo, etc), y (iv) daños provocados por prácticas de cosecha inadecuadas (épocas no propicias para la cosecha, corte de ramas verdes, alargues o aumentos reducidos, etc.)

Para solucionar los problemas provocados por las prácticas de manejo inadecuadas o fenómenos climáticos adversos (por ej. granizada), los productores recurren a las podas de rebaje. Con esta técnica se busca cambiar la estructura de la copa envejecida, deteriorada y/o en exceso de altura, por una nueva renovada. Las prácticas de poda de rebaje más difundidas entre los productores se realizan con métodos tradicionales a 70 u 80 cm del suelo y, en menor medida, a 20 o 30 cm del suelo. Las mismas generan elevados porcentajes de mortandad de plantas. Esto se agrava en la medida en que no se realiza previamente una preparación de la planta y del suelo para la poda, como ser control de malezas, fertilización, selección de brotaciones en la base de la planta, etc. A su vez, este sistema de rebaje en una sola oportunidad,

provoca la interrupción de la cosecha por un ciclo productivo.

Como consecuencia de estos problemas, se genera una disminución paulatina de los rendimientos de la producción. Esto es manifestado por las estadísticas del INYM que plantea que para el año 2014 el promedio de producción será de 5.797,1 kg h.v. ha⁻¹. No obstante este bajo rendimiento no se relaciona solamente a problemas estructurales de la planta, sino a otros condicionantes como la calidad y el manejo del suelo, la densidad de las plantaciones, los problemas sanitarios, etc. Prat Kricun y Belingheri (4) plantean datos similares con rendimientos de entre 4.500 y 6.500 kg h.v. ha⁻¹, destacando a los problemas de cosecha y poda inadecuada como uno de los principales condicionantes para estos rendimientos. En el año 1995, el INTA realizó estudios sobre plantaciones de 10 años, con rebajes escalonados, constatando que este sistema disminuía los efectos traumáticos sobre la planta. También han existido otras experiencias de poda de rebaje (5; 6; 7; 8; 9). No obstante, los problemas de disminución de la productividad por manejo de planta inadecuado se observa a partir de los 12 a 15 años de edad. En base a lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue analizar el porcentaje de mortandad y la producción en cuatro tratamientos de poda de rebaje, en yerbales de 16 y 25 años de edad. Para ello, se realizó un estudio comparativo de técnicas de poda de rebaje en una sola oportunidad y sistemática, realizada en plantaciones de 16 y 25 años ubicadas en campos de productores agropecuarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ensayo N°1: Poda en plantaciones de yerba mate de 16 años de edad en dos sitios diferentes

Los tratamientos de poda de rebaje se iniciaron en junio de 1996, en el municipio de Montecarlo, departamento de Montecarlo

(Sitio 1) y en el municipio de Colonia Delicia Mado, departamento de Eldorado (Sitio 2), ambos en la Provincia de Misiones, Argentina. Las plantaciones fueron establecidas en el año 1980, con una densidad original de 1.904 plantas por hectárea (pl. ha⁻¹), con espaciamiento de 3,5 x 1,5 m. Al inicio del estudio las plantaciones contaban con una densidad de 1.676 pl ha⁻¹ en el Sitio 1 y 1.704 pl. ha⁻¹ en el Sitio 2.

Al inicio del estudio los rendimientos promedio eran de 7.010 y 8.350 kg h.v. ha⁻¹ en el Sitio 1 y 2, respectivamente. Los tratamientos de poda de rebaje aplicados fueron los siguientes:

- T0, poda de rebaje a 80 cm del suelo en una única oportunidad (testigo)
- T1, poda de rebaje sistemático, de 10 a 20 cm del suelo en 2 oportunidades (50% de los tallos primarios al año 0 y el remanente al año 1).
- T2, poda de rebaje sistemático selectivo, entre 40 a 70 cm del suelo en 2 oportunidades, realizadas en año 0 y año 1.
- T3, poda de rebaje a 20 cm del suelo, en una sola oportunidad.

Los rebajes fueron efectuados con motosierra y serrucho. Aproximadamente el 80% de las plantas superaban los 2 m de altura de poda de cosecha, el 90% presentaban tallos primarios múltiples, y el 10% tallo único hasta aproximadamente los 50 cm del suelo, a partir de donde se ramificaban (en este caso para el tratamiento T1 se realizaba un anillado con motosierras a mitad del tronco para incentivar la brotación en el año cero). Los tratamientos de control de malezas consistieron en la aplicación de herbicidas sobre líneas, con dos pasadas de rastra de disco superficial entre líneas, con apoyo de carpadas selectivas, macheteo, etc.

El diseño estadístico utilizado para el ensayo, en ambos sitios, fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones, y las parcelas estaban constituidas por 40 plantas.

Ensayo N°2: Poda en plantaciones de yerba mate de 25 años de edad en dos sitios diferentes

Los tratamientos de poda de rebaje se iniciaron en junio de 1996 en el municipio de Puerto Esperanza, departamento de Puerto Iguazú (Sitio 3), y en el municipio de Colonia Delicia Mado departamento de Eldorado (Sitio 4), ambos en la Provincia de Misiones, Argentina. En el Sitio 3 la densidad inicial fue de 1.250 pl. ha⁻¹ con un espaciamiento de 4 x 2 m, y la densidad al inicio del ensayo era de 944 pl. ha⁻¹. Para el Sitio 4 la densidad inicial fue de 1.143 pl. ha⁻¹ con un espaciamiento de 3,5 x 2,5 m, y la densidad al inicio del ensayo era de 835 pl. ha.

Los tratamientos de poda de rebaje fueron los mismos que para el Ensayo N°1. Aproximadamente el 95% de las plantas superaban los 2 m de altura de corte de cosecha, y el promedio de la producción al inicio del tratamiento fue de 5.250 y 4.850 kg h.v. ha⁻¹ para el Sitio 3 y 4, respectivamente.

El diseño estadístico aplicado, los tratamientos para controlar las malezas y el tamaño de parcelas fueron los mismos que en el Ensayo N°1. Para ambos ensayos, la evaluación de la mortandad ocurrida en cada tratamiento se realizó al tercer año del inicio del ensayo, mientras que la evaluación de rendimiento se realizó al quinto año del inicio del ensayo. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante un análisis de variancia y posteriormente una comparación de medias usando la prueba de Tukey para los distintos tratamientos, teniendo en cuenta un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS

El cuadro 2 y la figura 1 muestran la mortandad promedio de plantas para los distintos tratamientos aplicados y los diferentes sitios. Puede observarse que el tratamiento 3 genera una mayor mortandad de plantas en los 4 sitios evaluados, y que esta diferencia es es-

Cuadro 2. Mortandad, sobrevivencia y producción promedio por tratamiento y según sitio.

Ensayo	Sitio	Edad años	Trata- miento	Mortandad en porcentaje	Mortandad en proporción	Sobrevivencia Plantas ha ⁻¹	Producción individual kg h. v. pl ⁻¹	Producción total kg h. v. ha ⁻¹	Diferencial de producción ¹ %
1	1	16	T0	2,5a	0,025a	1.634	5,65a	9.232,1a	31,69
			T1	1,3a	0,013a	1.675	7,48b	12.529,0b	78,73
			T2	1,3a	0,013a	1.655	7,90b	13.074,5b	86,73
			T3	11,9b	0,119b	1.467	5,95a	8.728,6a	24,51
	2	16	T0	3,1a	0,031a	1.651	6,80a	11.226,8a	34,45
			T1	1,3a	0,013a	1.683	7,35a	12.370,0a	48,14
			T2	0,6a	0,006a	1.694	7,55a	12.789,7a	53,17
			T3	10,0b	0,100b	1.523	7,05a	10.737,0a	28,58
2	3	25	T0	5,6a	0,056a	893	6,20a	5.536a	5,44
			T1	2,5a	0,025a	920	7,80b	7.176a	37,00
			T2	1,3a	0,013a	932	7,42ab	6.915a	31,71
			T3	23,8b	0,238b	720	6,86ab	4.939a	-5,92
	4	25	T0	6,3a	0,063a	783	6,85a	5.363ab	10,57
			T1	3,1a	0,031a	809	7,60a	6.148b	26,76
			T2	2,5a	0,025a	819	7,80a	6.388b	31,71
			T3	24,4b	0,244b	733	7,15a	5.240a	8,04

T0: Tratamiento testigo; Letras distintas indican diferencia estadísticas significativas a un nivel de significancia del 5%.

1 Diferencia de rendimiento considerando como punto de referencia el inicio de la aplicación de los tratamientos (5 años).

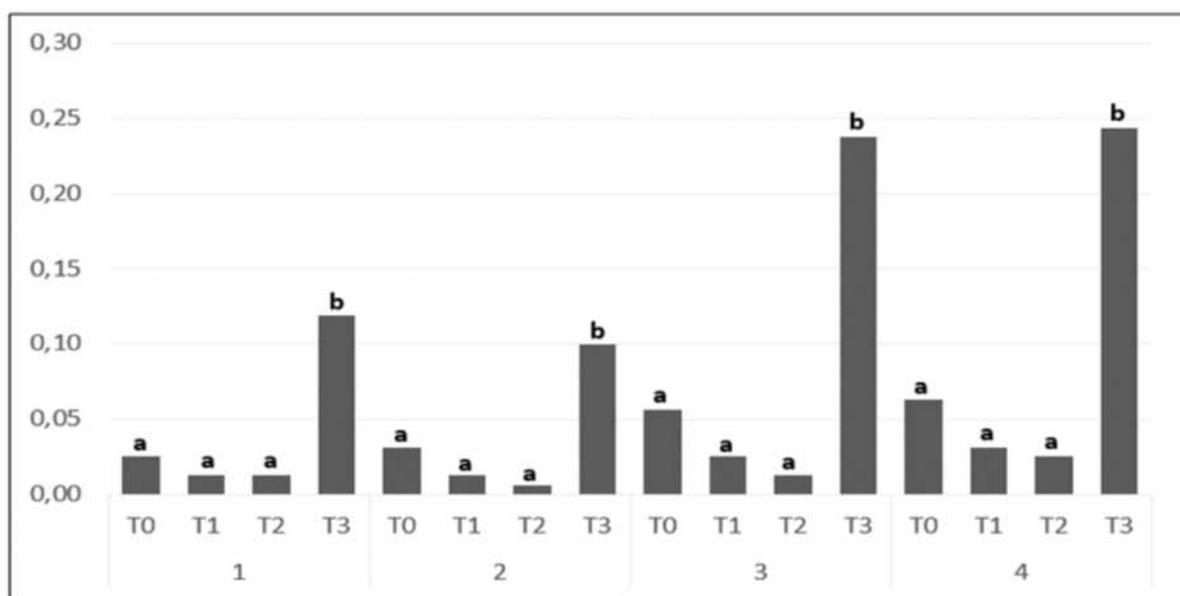
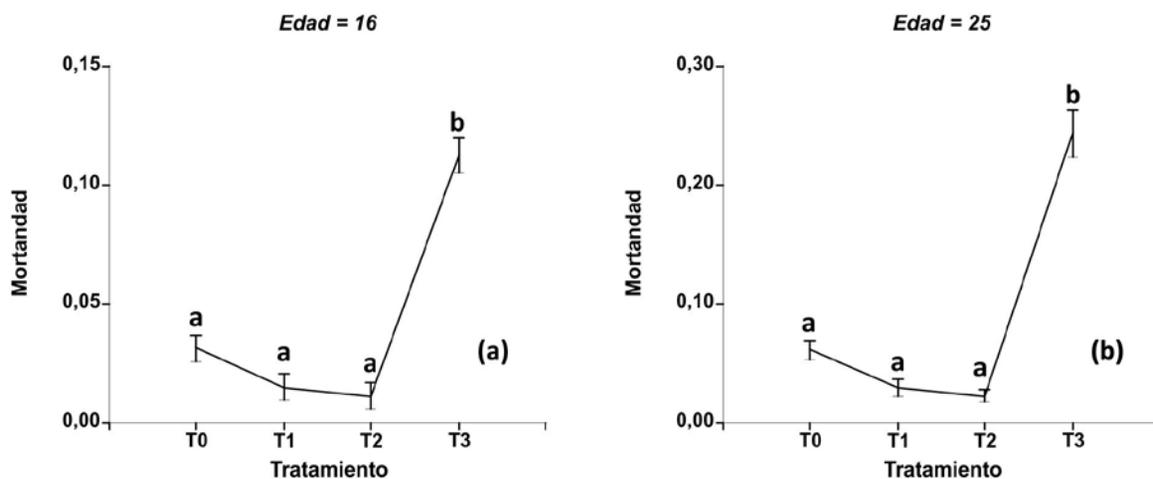


Figura 1. Mortandad (en proporciones) por tratamiento de poda de rebaje para los cuatro sitios estudiados.



T0: Tratamiento testigo; T1: Tratamiento 1; T2: Tratamiento 2; T3: Tratamiento 3; T4: Tratamiento 4. Letras distintas indican diferencia estadísticas significativas a un nivel de significancia del 5%.

Figura 2. Mortalidad promedio (en proporción) por tratamiento de poda de rebaje para los dos sitios de 16 años (a) y los dos sitios de 25 años (b).

estadísticamente significativa respecto de los otros 3 sitios. Las Figuras 2 (a) y 2 (b) muestran la existencia de heterogeneidad estadística en la mortalidad de plantas entre los tratamientos de poda de rebaje, tanto para los yerbales de 16 años como para los de 25 años. En estas dos figuras puede verificarse nuevamente que el tratamiento T3 induce a una mayor mortalidad en ambas situaciones. No se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos T0, T1 y T2. Numéricamente, el tratamiento T2 es el que menor mortalidad genera en ambas plantaciones, seguido por T1 y finalmente T0 (Figura 2).

También se puede verificar que los tratamientos aplicados a la plantación de 16 años generaron mortalidades inferiores a los tratamientos aplicados a la plantación de 25 años de edad (Figura 2). El T0 manifestó una menor mortalidad de plantas que el T3, sin embargo la brotación se produce sobre tallos longevos. El T3 permitió renovar completamente la estructura, aunque con la consecuencia de mortalidad muy significativa. En T1 y T2 la cosecha no fue interrumpida debi-

do a que la poda del 50% de los tallos primarios fue destinada a la cosecha. Sin embargo, en T0 y T3 la cosecha se interrumpió hasta el segundo año, donde se iniciaron las prácticas de manejo de planta, normalizándose la actividad de cosecha en el tercer año.

En cuanto al rendimiento total promedio de hoja verde se puede observar en el Cuadro 2 que tanto en el Sitio 1 como en el 4 los tratamientos resultaron diferentes estadísticamente. En el Sitio 1 se verificó que los T1 y T2 generaron una mayor producción en kg de hoja verde por unidad de superficie. A su vez en el Sitio 4 se generaron producciones diferenciales también, encontrándose que los tratamientos T1 y T2 produjeron un mayor rendimiento seguidos por T0 y finalmente por T3 sin diferir estadísticamente entre sí.

En la Figura 4 se muestra el rendimiento total promedio de hoja verde por tratamiento de poda de rebaje para las plantaciones de 16 y 25 años. A nivel general, las mayores producciones se produjeron bajo la aplicación de los T1 y T2, tanto en las plantaciones juveniles de 16 años como en las más antiguas de 25 años (Figura 4).

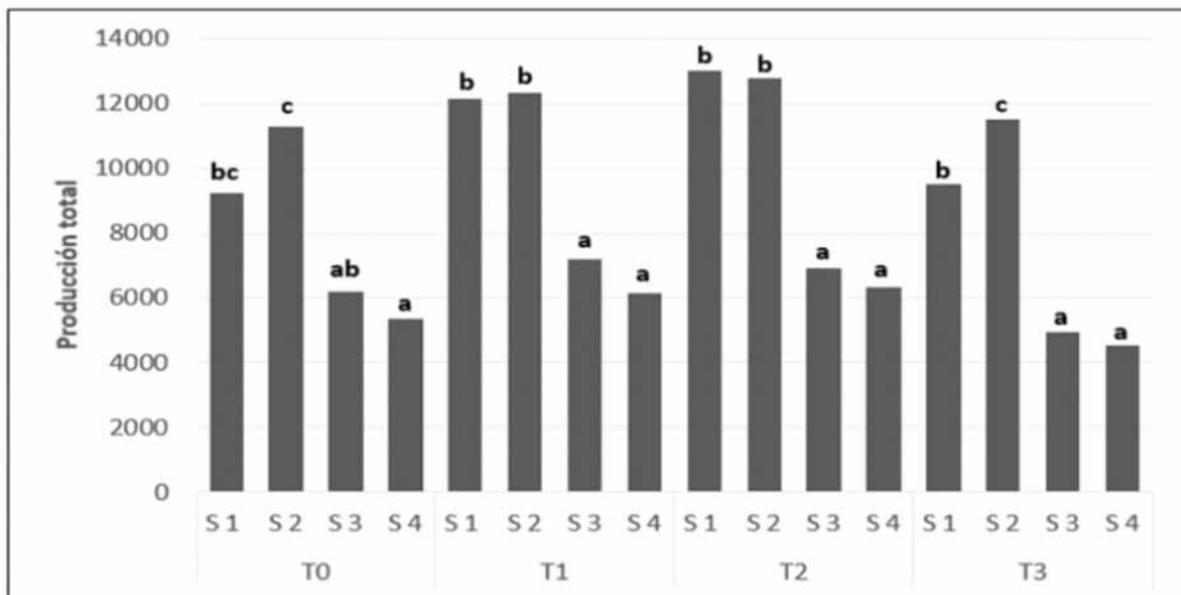


Figura 3. Rendimiento total de hoja verde (kg h. v. ha⁻¹) por tratamientos de poda de rebaje para los cuatro sitios estudiados.

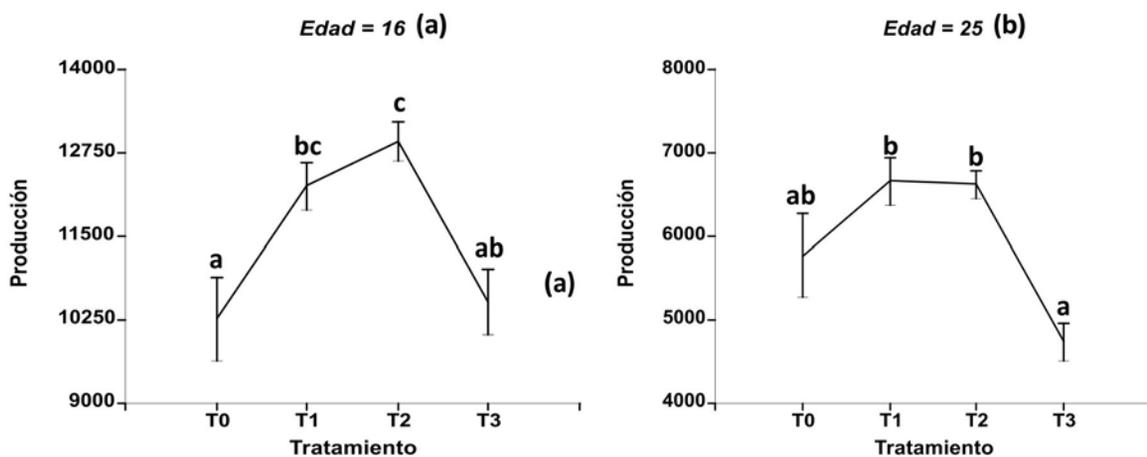


Figura 4. Rendimiento total de hoja verde (kg h. v. ha⁻¹) por tratamiento de poda de rebaje para los dos sitios de 16 años (a) y los dos sitios de 25 años (b).

CONCLUSIONES

Los tratamientos con poda sistemática de rebaje (T1 y T2) y en una sola oportunidad (T0) a 80 cm del suelo han tenido un porcentaje de mortandad menor que el tratamiento con poda en una sola oportunidad a 20 cm del suelo. No obstante debemos considerar que en el caso de T0 los nuevos brotes se desarrollan sobre una planta de estructura añeja.

Las plantaciones de 25 años tuvieron un porcentaje de mortandad mayor que las plantaciones de 16 años, de lo que se desprende que sería oportuno no demorar la poda de rejuvenecimiento para no provocar una disminución del número de plantas del yerbal. Los tratamientos con poda sistemática han demostrado un diferencial de producción mayor a los tratamientos de poda en una sola oportunidad en dos de los sitios analiza-

dos (16 y 25 años). A su vez la poda sistemática permite mantener una producción permanente, aunque reducida en los periodos de implementación de la poda lo que disminuye el impacto en la economía del productor, incentivando estas prácticas de manejo.

De lo expuesto anteriormente podemos concluir que la técnica de poda de rebaje sistemática es la más indicada para la recuperación productiva de las plantas de yerba mate degradadas debido al bajo porcentaje de mortandad que producen, y al aumento potencial de la producción que generan.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- 1- Gunther D., Correa de Temchuk M., Lysiak E. 2008. Zonas Agroeconómicas Homogéneas de Misiones. Boletín Técnico Nº 9. Ediciones INTA. Centro Regional Misiones.
- 2- INYM. Datos Estadísticos del Instituto Nacional de la Yerba Mate. 2014. www.inym.org.ar.
- 3- De Bernardi L., Prat Kricun S. 2001. Diagnóstico de la región yerbatera. Revista Técnica. 80 p.
- 4- Prat Kricun S., Belingheri L. 2003. Sistemas de Podas de Rebaje en Plantaciones de Yerba Mate de Baja y Alta Densidad. 3º Congresso Sul Americano da Erva Mate. Resúmenes y CD Anales 5.24. p. 122. Chapecó, SC, Brasil.
- 5- Chritin O. 1988. Recomendaciones sobre poda de rebaje o de renovación. INTA-EEA Cerro Azul, Circular Nº 28, p.3.
- 6- Tkatchuk J. 1998. Poda de rebaje o renovación parcial de madera de yerba mate. INTA-EEA Cerro Azul. Notas informativas Nº 23, p.2.
- 7- Burtnik O. 1996. Yerba Mate: manejo de plantas post-rebaje. INTA-EEA Cerro Azul, Miscelánea Nº 32, p.9.
- 8- Mayol M. 1997. La experiencia Argentina en sistema de poda de Yerba Mate. Resúmenes de Acta del 1º Congreso de la Yerba Mate, Curitiba PR, Brasil, 337-350 p.
- 9- Kurtz V. 1997. El cultivo de la Yerba Mate en el área de influencia de la AER El Dorado INTA. Resúmenes de Acta del 3º Curso de Capacitación en Producción de la Yerba Mate. Misiones. Argentina. 174-175 p.

Evidencias de infección viral en plantas de *Ilex paraguariensis*

Juan P. Agostini¹, Soledad de Breuil², Delia M. Dummel¹, Silvina Canovas³, Fabian Giolitti², Marcela V. Kornowski¹ y Claudia Nome²

1- EEA Montecarlo - INTA, Misiones. 2- IPAVE – INTA, Córdoba. 3- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UN Córdoba.

Correo-e: nome.claudia@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

La “yerba mate” (*Ilex paraguariensis* A.St-Hil) es un arbusto perenne perteneciente a la familia Aquifoliaceae. A partir de las hojas y tallos de la planta se elabora una infusión popularmente conocida como “mate” la cual es consumida en los países sudamericanos. Su cultivo se concentra en Argentina, Brasil y Paraguay, siendo nuestro país el principal consumidor y productor mundial de yerba (4). El área de producción se encuentra en la provincia de Misiones y nordeste de Co-

rrientes, donde en el año 2010 se registraron 17.521 productores (6). Su cultivo moviliza a los sectores productivo, industrial y comercial y resulta estratégico desde el punto de vista de la ocupación de mano de obra y para el desarrollo local y regional. La producción del sector abastece el consumo interno además de generar un importante ingreso de divisas debido a las exportaciones, principalmente a Siria, Chile, Libano, Estados Unidos, España, Uruguay, Francia, República de Corea y Emiratos Árabes Unidos, entre otros (6). Las enfermedades de la yerba mate aún no