

RECYT

Año 22 / N° 34 / 2020 / 24–28

## Rendimiento y calidad organoléptica de nuevos cultivares de té (*Camellia sinensis*) en progenies biclonales en Argentina

### Yield and sensory quality of new tea (*Camellia sinensis*) cultivars in biclonal progenies in Argentina

S. D. Prat Kricun<sup>1,\*</sup>, (†) L. D. Belingheri<sup>1</sup>, H. Kuzdra<sup>1</sup>

1- EEA Cerro Azul INTA, Misiones, Argentina.

\* E-mail: spkricun@gmail.com

Recibido: 29/05/2020; Aprobado: 03/09/2020

#### Resumen

En el estudio se efectuó la evaluación final del rendimiento y calidad de 28 nuevos cultivares obtenidos a partir de la selección en progenies biclonales de los cultivares más difundidos en la región. Se instalaron 4 experiencias en las localidades de Cerro Azul y Gobernador Virasoro en los años 2008 y 2009, con un diseño de bloques al azar con 8 y 3 repeticiones, respectivamente. La evaluación de rendimiento se efectuó en el período 2011/12 a 2013/14, con cosecha mecanizada y recolección con intervalos de 12 a 14 días. Las muestras para calidad sensorial se elaboraron como té negro en microsecadero y se evaluó su calidad de acuerdo a la norma ISO 3103. Los rendimientos promedios de los cultivares TG21103, TG21202 y SG24302 en la localidad de Cerro Azul fueron significativamente superiores al cultivar control (CH14) y similar al control en Gobernador Virasoro, en el período 2010/11 y 2012/13; en tanto el cultivar TG8109, fue significativamente superior al control en ambos sitios para el período 2010/11 y 2013/14. El resto de los cultivares en evaluación resultaron similares o inferiores al control en ambos sitios. Respecto a la calidad sensorial, se mantuvo dentro de las exigencias de los mercados internacionales, con excelente color y adecuada astringencia.

Palabras clave: té, progenies biclonales, cultivares, rendimiento, calidad organoléptica.

#### Abstract

This study was carried out to evaluate the yield and sensory quality of 28 new cultivars obtained from the selection in biclonal progenies of the best-known cultivars in the region. Four experiences were set up in the towns of Cerro Azul and Gobernador Virasoro in 2008 and 2009, with a randomized block design and 8 and 3 repetitions, respectively. The evaluation of performance was implemented during the period 2011/12 to 2013/14, with mechanized harvesting and period collections with intervals of 12 to 14 days. The samples for sensory quality were elaborated as black tea in miniature tea factories and the quality was evaluated using the standard ISO 3103. The average yields of the cultivars TG21103, TG21202 and SG24302 in Cerro Azul were significantly superior to the control cultivar CH14 and similar to the one in Gobernador Virasoro in the period 2010/11 and 2012/13; while the cultivar TG8109 was significantly superior to the control cultivar in both sites for the period 2010/11 and 2013/14. The yields of the rest of the cultivars were similar or lower to the control cultivar in both sites. Regarding the sensory quality, it remained within the requirements of the international markets, with excellent color and adequate astringency.

Keywords: tea, biclonal progenies, cultivar, yield, organoleptic quality

#### Introducción

La región tealera argentina está comprendida entre los 54° y 56° W, 26° y 28° S, constituyéndose en la más austral del mundo, con aproximadamente 45.000 ha en su momento de máxima expansión (1976-77) de las cuales el 93% se encontraban en la provincia de Misiones y el resto en la provincia de Corrientes, AR. El clima es subtropical húmedo, isohídrico, las precipitaciones van de los 1800

a 2200 mm anuales. Con estas condiciones el cultivo desarrolla su período de zafra entre los meses de octubre a mayo. Durante el período otoño-invernal, por disminución de las temperaturas medias y la heliofanía diaria, inicia un período de receso fisiológico que se aprovecha para la realización de las podas anuales, periódicas y de formación. El cultivo se realiza a altitudes de 150 a 550 m, en suelos de los órdenes alfisoles y ultisoles con buena aptitud productiva, que si bien en general responden a sus necesidades,

presentan limitaciones nutricionales posteriores, que deben ser corregidas por medio de la fertilización en función a su estado nutricional y nivel de extracción.

En 1962/63 la entonces Estación Experimental Agropecuaria Misiones INTA(1) inicio el programa de mejoramiento genético de té, a partir de la selección en plantaciones en producción en la región y colecciones existentes en dicha unidad. La técnica de propagación vegetativa, estandarizada en años previos, proporcionó la herramienta para el desarrollo de cultivares clonales mejorados por rendimiento y calidad (2, 3, 4). Estos fueron evaluados a nivel local y regional, proporcionando a la industria tealera local cultivares perfectamente adaptados a las condiciones de un clima isohídrico (5), con un periodo de reposo otoño/invernal totalmente diferente a la zona de origen de la especie con un clima monzónico sin reposo invernal.

Con los cultivares CH14, CH112, CH318, CH410 y CH732 de amplia difusión regional por sus características fenotípicas superiores en cuanto a rendimiento, calidad de taza, tolerancia a frío, sequía y plagas clave se efectuó un proceso de hibridación y selección en sus progenies biconales (6) ; cuyos pasos principales se especifican en la Figura 1. Este proceso se desarrolló entre los años 1992 a 2004 (1), culminando con la instalación de los respectivos ensayos regionales entre los años 2008 y 2009, con el objetivo de determinar su rendimiento y calidad. Las características de esta red y sus resultados se exponen a continuación.

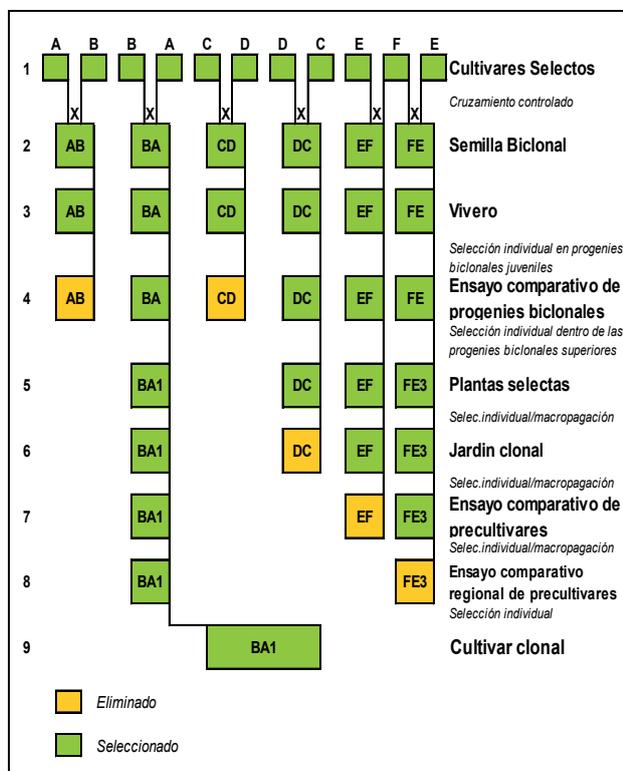


Figura 1: Etapas del proceso de Selección Clonal en progenies biconales

## Materiales y Metodos

En la tabla 1 se presentan las características ambientales y edáficas de las localidades incluidas en la experiencia.

Tabla 1: Localidades y características ambientales

	Localidad	Cerro Azul (Misiones)	Gdor. Virasoro (Corrientes)
Ambiente	Región productora	Monte	Campo
	Latitud	27° 39' 05" S	28° 41' 21" S
	Longitud	55° 27' 23" O	56° 02' 43" O
	Altitud (m)	277	131
Clima	Precipitaciones medias anuales (mm)	1999	1628
	Temperaturas medias anuales (°C)	20,9	20,4
	Temperaturas máximas absolutas (°C)	41,4	42,2
	Temperaturas mínimas absolutas (°C)	-3,9	-4,0
	Humedad relativa (%)	74	74
	Suelo	(0-20cm profundidad)	
	pH	5,5	5,2
	Materia orgánica (%)	2,73	4,0
	Relación C/N	5,8	11,6
	Uso previo	Yerbal	campo ganadero

La plantaciones en Cerro Azul (Mnes.), se efectuaron el 28-30/04/08 y 6-8/05/08 y con un distanciamiento de 2 x 0,60m y una densidad de 8333 pl ha<sup>-1</sup>. En Gobernador Virasoro (Ctes.) fueron el 1-4/07/08 y 13-16/07/09, con un distanciamiento de 1,7 x 1,3 x 1m en líneas dobles y una densidad de 6660 pl ha<sup>-1</sup>.

Se emplearon los siguientes cultivares CH14 (Control), TG3101, TG3103, TG3201, TG3208, TG3215, TG3315, TG6102, TG6108, TG6309, TG8107, TG8109, TG8206, TG8301, TG8302, TG11204, TG11210, TG11305, TG12101, TG12102, TG12110, TG12312, TG21103, TG21202, TG21214, TG21301, TG21302, TG24105 y TG24302. Las reposiciones se efectuaron durante el otoño-invierno de 2009 y 2010. Las podas de formación se efectuaron al 2° de implantación, con inicio de la cosecha regular en el año 2011 en Gobernador Virasoro (Ctes.) y 2012 en Cerro Azul (Mnes.), continuando hasta el año 2014 y 2013, respectivamente (7). La cosecha fue mecanizada con intervalos entre recolecciones de 12 a 14 días. La fertilización fue anual y completa con 300 kg ha<sup>-1</sup> de la mezcla N28-P05-K14.

Se empleó un diseño de bloques al azar con 8 repeticiones en Cerro Azul y 3 repeticiones en Gobernador Virasoro. Las parcelas estaban constituidas por 10 plantas

en Cerro Azul y 202 plantas en Gobernador Virasoro.

Los rendimientos se analizaron por variancia ( $P < 0,05$ ) y se compararon las diferencias entre cultivares en cada localidad y el promedio regional. Se compararon las medias entre cultivares utilizando la prueba de LSD ( $P < 0,05$ ).

Se correlacionaron los rendimientos promedio entre las localidades; y su grado de significancia se evaluó por la prueba de hipótesis nula ( $P < 0,05$ ).

La calidad de taza o sensorial se efectuó por catado, según las normas ISO3103, sobre 20 muestras por cultivar, elaboradas bajo la forma de té negro en el microsecadero de la EEA Cerro Azul (INTA). Se evaluó en la infusión, el aroma y color; y en el licor su viveza, color y brillo. Estas características individuales se valoraron de 1 a 10 puntos, con una calificación final de la muestra, a partir de la suma de los puntajes parciales, con un máximo de 50 puntos por cada cultivar (8). El catado de cada muestra lo efectuó el panel de catado de 3(tres) integrantes de la EEA Cerro Azul (INTA).

## Resultados y Discusión

La comparación de los rendimientos anuales promedio entre cultivares, así como sus cambios entre las localidades se muestran en la Tabla 2. Se observa un patrón de rendimiento diferente para ambas localidades, con una declinación de los valores promedios para Gobernador Virasoro (Corrientes) del 64%, que confirman como en trabajos anteriores (9), la característica de zona marginal para la producción tealera, respecto a la zona de monte de la provincia de Misiones.

Los cultivares TG21103, TG21202 y TG24302 presentan rendimientos altos y significativamente superiores al resto en Cerro Azul y similares al control en Gobernador Virasoro. La media general fue también significativamente superior al resto. Los cultivares restantes presentan rendimientos similares al control o inferiores en ambas localidades. La correlación entre los rendimientos de ambas localidades alcanza un valor significativo de 0,64 ( $P < 0,05$ ).

**Tabla 2:** Rendimiento promedio de 16 cultivares de té, para el período comprendido entre 2010/11 y 2012/13, en dos localidades del Nordeste Argentino. (Datos en kg ha<sup>-1</sup> de brote verde).

Cultivar	Localidad						Media General		
	Cerro Azul			Gob. Virasoro					
CH 14(C)	14119		b	6863		b	10491		b
TG 3101	12744		b	3150		c	7947		c
TG 3103	15822		b	6363		b	11093		b
TG 3201	12166		b	4118		c	8142		c
TG 3215	13260		b	5504		c	9382		c
TG 3315	12687		b	5096		c	8892		c
TG 6309	12296		b	4402		c	8349		c
TG 8107	15499		b	6444		b	10972		b
TG 11204	13458		b	5341		c	9400		c
TG 12101	10005		c	4116		c	7061		c
TG 21103	20270	a		6446		b	13358	a	
TG 21202	18780	a		6164		b	12472	a	
TG 21214	15447		b	3793		b	9620		b
TG 21301	11671		c	3359		b	7515		c
TG 24105	15088		b	5687		b	10388		c
TG 24302	18286	a		5775		b	12031	a	
Promedio	14475			5164			9820		
Δ LSD(5%)	2027			885			910		
CV %	14,12			18,35			21,46		

(a) Cultivares superiores al control (b) Cultivares similares al control (c) Cultivares inferiores al control

En la Tabla 3 se observan los resultados del segundo grupo de ensayos comparativos que, al igual que el anterior, muestra un similar patrón con una reducción de los rendimientos para Gobernador Virasoro del 59%.

El cultivar TG8109, resultó superior en ambas localidades al control, en tanto que el cultivar TG8302 tuvo este comportamiento, solo en Cerro Azul. La correlación de los rendimientos en ambas localidades alcanzó un valor significativo de 0,70 ( $P < 0,05$ ).

La obtención de cuatro cultivares con alto rinde en la zona de monte y similar al control en zona de campo, luego de un minucioso y prolongado proyecto de cruzamientos dirigidos entre cultivares destacados, permitirá que la actividad tealera disponga de nuevos cultivares para las futuras plantaciones.

**Tabla 3:** Rendimiento promedio de 14 cultivares de té, para el período comprendido entre 2010/11 y 2013/14, en dos localidades del Nordeste Argentino. (Datos en kg ha<sup>-1</sup> de brote verde).

Cultivar	Localidad						Media General		
	Gov. Virasoro			Cerro Azul					
CH14(C)	8864		b	14958		b	11911		b
TG 3208	6783		c	14364		b	10574		b
TG 6102	6501		c	13838		b	10170		c
TG 6108	4924		c	12692		c	8808		c
TG 8109	11408	a		20036	a		15722	a	
TG 8206	5072		c	16333		b	10703		b c
TG 8301	2396		c	15854		b	9125		c
TG 8302	7462		c	16843	a		12153		b
TG 11210	5171		c	11385		c	8278		c
TG 11305	2791		c	9062		c	5927		c
TG 12102	3566		c	8987		c	6277		c
TG 12110	5951		c	13109		c	9530		c
TG 12312	2539		c	11510		c	7025		c
TG 21302	3099		c	13140		c	8120		c
Promedio	5466			13318			9392		
Δ LSD(5%)	1295			1785			1546		
CV %	14,11			13,12			19,96		

(a) Cultivares superiores al control (b) Cultivares similares al control (c) Cultivares inferiores al control

La calidad de taza o sensorial de todos los cultivares en evaluación, se ubicó en los niveles internacionales de calidad media de 31 a 34 puntos y calidad media alta de 35 a 39 puntos, según se observa en la Tabla 4.

El cultivar TG21103 alcanzó el mayor puntaje general, sumado a la característica “purple tea” o té púrpura, que se manifiesta por las antocianinas que se acumulan en las hojas jóvenes que presentan un color púrpura, luego las hojas se vuelven gradualmente verdes a medida que maduran. En la actualidad los tés elaborados con hojas púrpuras son preferidos por los consumidores por sus propiedades antioxidantes, quimiopreventivas, antibacterianas, antiangiogénicas, antiinflamatorias y antiarteroscleróticas (10). Por lo tanto, para mejorar los efectos del té sobre la salud de los consumidores, el color púrpura de las hojas se ha convertido en uno de los principales atributos cualitativos dirigidos a los programas de mejoramiento del té. Recientemente se han desarrollado y distribuido nuevos cultivares de té con hojas moradas en Kenia, China, Japón e India (11,12, 13).

Los cultivares rendidores TG21202, TG24302 y TG8109 también alcanzaron valores de 37, 33 y 33 respectivamente, los niveles internacionales de calidad media alta y media (14).

**Tabla 4:** Calidad de taza o sensorial de 20 muestras experimentales elaboradas en el microsecadero de la EEA Cerro Azul (expresado en puntaje sobre un máximo de 50 puntos).

Cultivar	Puntaje	Cultivar	Puntaje
CH14(Control)	35	TG24302	33
TG3101	35	TG3208	32
TG3103	31	TG6102	31
TG3201	35	TG6108	30
TG3215	35	TG8109	33
TG3315	32	TG8206	30
TG6309	30	TG8301	32
TG8107	31	TG8302	31
TG11204	30	TG11210	30
TG12101	31	TG11305	31
TG21103(*)	38	TG12102	30
TG21202	37	TG12110	32
TG21214	30	TG12312	30
TG21301	31	TG21302	31
TG24105	30		

(\*) Purple tea

## Conclusiones

Los rendimientos promedio de los cultivares TG21103, TG21202 y SG24302 en las localidad de Cerro Azul fueron significativamente superiores al cultivar control CH14 y similar al control en Gobernador Virasoro, en el período 2010/11 y 2012/13; en tanto el cultivar TG8109, fue significativamente superior a control en ambos sitios para el período 2010/11 y 2013/14. El resto de los cultivares en evaluación resultaron similares o inferiores al control en ambos sitios.

Al igual que en experiencias anteriores, se estableció una alta y significativa correlación entre los rendimientos de los diferentes cultivares en ambas localidades, valores que indicarían la baja interacción genotipo x ambiente, así como su alta estabilidad respecto a ese factor.

Respecto a la calidad sensorial, se mantuvo dentro de las exigencias de los mercados internacionales con excelente color y adecuada astringencia.

Estos trabajos constituyen la última etapa de un largo ciclo de selección clonal convencional que se desarrolló en el NE argentino, con la particularidad que la posibilidad de obtener un cultivar superior se redujo de 1/40000 en plantaciones comerciales a 1/1130 en progenies biclonales.

Los futuros trabajos de mejoramiento del cultivo requerirán tecnologías genómicas de última generación, en combinación con fenotipos de alto rendimiento y calidad. Así también serán esenciales las estrategias para la introducción de nuevo germoplasma y el mantenimiento del actual.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración prestada por la firma Establecimiento Las Marías S.A.C.I.F.A. de Gober-

nador Virasoro, provincia de Corrientes, por la cesión del terreno; al Ing. Agr. Pedro Diez Repetto y la Dra. María Corina Leconte por el control de la implantación, poda, fertilización y cosecha de las plantaciones.

#### Bibliografía

1. Prat Kricun, S.D. 2012. *Mejoramiento genético del té (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze)*. En la Estación Experimental Agropecuaria Cerro Azul. Período 1958-2011. INTA EEA Cerro Azul. Miscelánea N°67. 67p.
2. Chini, R.; Fernández Rodríguez, M. 1971. *Té (Thea sinensis)* En: Gorostegui, J. Variedades Vegetales del INTA. Cultivares creados o introducidos desde 1958. (pp.475-486), Buenos Aires, INTA (Colección Agropecuaria N°19).
3. Chini, R.; Fernández Rodríguez, M. 1982. *Té (Thea sinensis)* En: Larreguy, O.C. Catálogo de cultivares creados e introducidos por el INTA de 1970 a 1977. (pp.170-178), Buenos Aires, INTA (Colección Agropecuaria N°21).
4. INTA 2018. *Catálogo de Variedades Vegetales INTA*. Industriales. Té. En Pág. Web. <https://inta.gob.ar/busqueda/tipo-de-contenido/variedades/grupo-variedad/industriales-7903/p/buscar/> (visita 02/07/2018).
5. Olinuck, J.A. 2003. *Informe agrometeorológico de la localidad de Cerro Azul-Año 2002*. EEA Cerro Azul. Miscelánea N°50. 20p.
6. Rahadi, V.P.; Khomaeni, H.S.; Sriyadi, B. 2016. *The growth test of tea clones (Camellia sinensis) from cross pollination first generation clones*. Indonesian Journal of Tea and Chinchona Research. Vol.19(2):124-130.
7. Prat Kricun, S.D. 1989. *Selección precoz en clones de té (Camellia sinensis (L.) O.Kuntze)*. INTA EEA Misiones, Informe Técnico N°51. 13 p.
8. Prat Kricun, S.D.; Fontana, H.P. 2014. *Elaboración y catado de Té*. INTA EEA Cerro Azul, Miscelánea N° 70. 20p.
9. Prat Kricun, S. D.; Belingheri, L. D. 2016. *Comportamiento productivo y calidad de nuevos cultivares de té (Camellia sinensis (L.) Kuntze)* en dos localidades del Nordeste Argentino. Revista Estudios e Investigaciones del Saber Académico vol.10:(97-102). Itapúa, Paraguay.
10. Zhou Q.; Chen, Z.; Lee J.; Li X.; Sun W. 2017. *Proteomic analysis of tea plants (Camellia sinensis) with purple young shoots during leaf development*. PLoS ONE 12(5):1-14.
11. Kerio L.; Wachira F.; Wanyoko J.; Rotich M. 2012. *Characterization of anthocyanins in Kenyan teas: extraction and identification*. Food Chem.131: 31-38.
12. Jiang L.; Shen X.; Shoji T.; Kanda T.; Zhou J.; Zhao L. 2013. *Characterization and activity of anthocyanins in Zijuan Tea (Camellia sinensis var. kitamura)*. J. Agric. Food Chem. 61: 3306-3310.
13. Joshi R.; Rana A.; Gulati A. 2015. *Studies on quality of orthodox teas made from anthocyanin-rich tea clones growing in Kangra valley, India*. Food Chem. 176: 357-366.
14. IRAM, 1997. *Norma IRAM 20640/ISO3103. Té*. Preparación de una infusión para ser empleada en el examen organoléptico. IRAM, setiembre 97.10p.
15. Singh, I.D. 2006. *Selection and testing field performance of candidate tea clones in India*. International Journal of Tea Science., vol.5(1-2): 1-12.
16. Ahmad, F.; Hamid, F. S.; Waheed, A. et al. 2015. *Growth performance of tea (Camellia sinensis L.) cultivars at nursery stage*. Journal of Agricultural Research 53(3):365-374.
17. Hazra, A.; Dasgupta, N.; Sengupta, C.; Das S.; 2018. *Next generation crop improvement program: Progress and prospect in tea (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze)*. Annals of Agrarian Science, Volume 16(2):128-135.