

Fitotecnia

## Método de aclimatación, endurecimiento y traslado de injertos interespecíficos de café<sup>1</sup>

Genovevo Grave de Peralta-Hechavarría,\* Pascual Caro-Cayado,\* Claudio J. Carracedo-González\*\* y José Antonio González-Labrada\*\*\*

---

### Resumen

Ante la amenaza de un estancamiento en el proceso de generalización de la técnica de injertación hipocotiledonar de café en Cuba, investigadores de la Estación Experimental Agro-Forestal, ubicada en el municipio de Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba, crearon, diseñaron y desarrollaron el método para aclimatar, endurecer y trasladar injertos interespecíficos de café. Con los datos obtenidos sobre plántulas logradas, e incidencia de plagas y enfermedades, se realizó la prueba de T-Student para datos en porcentaje, que muestra la superioridad del método propuesto. Con dicho método se obtuvieron plantas injertadas que, después de aviveradas, su costo de producción es un 30 % inferior a cuando los injertos son trasplantados directamente a los bolsos; además, la transportación de los injertos endurecidos es más factible para los productores que tengan afectaciones de nemátodos parásitos del cultivo en los suelos destinados a producir café de la especie *Coffea arabica* L. Los resultados y aceptación en los diversos sitios de las provincias de Santiago de Cuba, Granma y Guantánamo, donde se aviveraron los injertos endurecidos, avalan la eficiencia y garantía del método de aclimatación, el cual resultó ser más económico.

Palabras clave: aclimatación, endurecimiento, prendimiento, afinidad, comportamiento

### Abstract

In the face of the menace of a stagnation in the generalization process of the coffee grafting of hypocotyls technique in Cuba, investigators of the Estación Experimental Agro-Forestal, located in the Tercer Frente municipality, Santiago de Cuba province, created, designed and developed the method for acclimatize, harden and transfer coffee interspecific grafting. With the obtained data on achieved seedlings and incidence of pest and diseases the test of T- Student for data in percentage was carried out, that shows the superiority of the proposed method. With this method grafted plants were obtained that after nursery, their production costs is 30 % inferior to when the graft are transplanted directly to the hand bags, the transportation of the hardened grafts also more feasible for the producers than it have affectations of parasitic nematode of the cultivation in the soils dedicated to produce coffee of the species *Coffea arabica* L. The results and acceptance in the diverse places of the Santiago de Cuba, Granma and Guantánamo provinces, where the hardened grafts were put in nursery they endorse the efficiency and guarantee of the acclimatization method the one that turned out to be more economic.

Key words: acclimatization, hardening, apprehending, likeness, behavior

<sup>1</sup> Recibido: 10/2015

Aprobado: 0/12/2015

\* Estación Agro-Forestal Tercer Frente, INAF, Cruce de Los Baños, Tercer Frente, Santiago de Cuba, Cuba, agrotecnia2@tercerfrente.inaf.co.cu

\*\* Facultad Química y Agronomía, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, claudio.javier@uo.edu.cu

\*\*\* Grupo Agro-Forestal Nacional. Ciudad de la Habana

## Introducción

La tecnología de injertación interespecífica (*Coffea arabica/Coffea canephora*) se comenzó a generalizar en Cuba desde 1995. La causa que motivó la adopción de esta técnica fueron los daños que causan los nemátodos parasíticos de *Coffea arabica* L., los que afectaban el 55 % de las zonas estudiadas en la provincia de Santiago de Cuba (Grave de Peralta y col., 2011).

A pesar de los esfuerzos e intereses mostrados por los productores de café, no se ha satisfecho la demanda de plantas injertadas, por ser la producción de injertos una actividad que exige especialización, disciplina y sincronización del proceso productivo; por esta razón, los productores prefieren adquirir los injertos en lugar de producirlos, lo que constituye una amenaza para realizar grandes introducciones mediante el método tradicional para obtener injertos. Ante esta situación, surgió la oportunidad de encontrar una vía que posibilitara la continuidad de la generalización acelerada de los injertos, e incluso hacer más atractivo el producto. Así se diseñó y se desarrolló el método

para aclimatar, endurecer y trasladar injertos hipocotiledonales de café.

## Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en el Centro de Producción de Injertos (CPI) de la Estación Experimental Agro-Forestal del Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba. Los injertos hipocotiledonales o interespecíficos de café se realizaron según la metodología indicada por Caro y col. (2011), Osorio (1995) y El Salvador (1995), excepto el empleo de bioestimulantes y soluciones fungicidas.

Después de realizados los injertos (Tabla 1), una parte fue trasplantada directamente a bolsas como tradicionalmente se efectúa, constituyendo esta modalidad el primer tratamiento y a la vez el testigo. El resto de los injertos fue trasplantado a bandejas de poliespuma con capacidad para 270 injertos cada una, que contenían como sustrato igual mezcla que la utilizada en el llenado de bolsas del primer tratamiento (Díaz y col., 2013).

**Tabla 1. Producción de injertos hipocotiledonar de café por el método de trasplante directo y por el método de endurecimiento**

Método	Injertos			Plantas	
	Realizados	Endurecidos	(%)	Logradas	(%)
Directo	79843	–	–	44809	56,
Endurecimiento	25752	20185	78	18570	72,1
Total	105595	–	–	63379	60,0
				/t/=	45,5 ***

Los injertos se aclimataron y endurecieron bajo esas condiciones durante 35 días en un aclimatador construido al efecto (Fig. 1), el que posee una capacidad de diez bandejas donde se pueden colocar 2700 injertos; se efectuó como promedio un riego diario. Al cabo de ese tiempo se tenía garantizada la unión entre yema y patrón, con lo que se obtuvieron injertos de café. Este proceso es el denominado método de aclimatación y endurecimiento de injertos de café, y constituyó el segundo tratamiento en estudio.



Fig. 1. Bandejas con injertos en estante y aclimatador construido al efecto.

Los injertos endurecidos en la Estación Experimental Agro-Forestal del Tercer Frente se aviveraron en diferentes sitios de las provincias de Santiago, Granma y Guantánamo, los cuales se monitorearon hasta concluir la etapa de vivero.

Para la confección de los injertos se adiestraron durante dos semanas veinte personas, de las cuales se seleccionaron las diez más estables y de resultados prometedores.

No se dispuso de bioestimulantes y soluciones fungicidas para la desinfección del sistema radical del patrón antes de ser trasplantado.

Las demás labores agrotécnicas se realizaron según Díaz y col. (2013). Se contabilizaron las plantas logradas, calculándose el porcentaje de muertes, según las causas en cada modalidad utilizada.

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó la prueba de T-Student para datos en porcentaje.

## Resultados y discusión

Los resultados del trabajo indican que el método de aclimatación y endurecimiento del injerto hipocotiledonar de café es superior al trasplante directo. Hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos respecto al porcentaje de logros (Tabla 1). Esto puede ser debido a

que las bandejas que contenían los injertos no estaban en contacto directo con el suelo y a que los injertos estaban más concentrados por unidad de área, con una menor variación ambiental entre ellos. Todo esto proporciona mejores condiciones para la afinidad, lo que posibilita la fusión en un único tejido celular que garantice la vida de ambas partes, como si se tratara de uno solo (Cañizares, 1983).

Caraza (1991) plantea que entre los organismos vivos y el ambiente que conforma el ecosistema existe un equilibrio que el hombre con su actividad puede romper; con este método el equilibrio tiende a mantenerse, lo que se traduce en mayor porcentaje de logros de injertos.

Al realizar el análisis del comportamiento de las plagas en ambos métodos (Tabla 2), se observó que el índice de muertes fue inferior en el método de endurecimiento, lo que es atribuible a que las plántulas se encontraban aisladas del suelo, no hubo en él ataque de *Anourogrillus abortivus*. En cuanto a las enfermedades causadas por *Fusarium sp.* y *Rizoctonia solani*, la suma de ambas son similares y alcanzan un valor del 15 %, aproximadamente, lo que pudo deberse al ambiente húmedo y la densidad de la sombra existente, factores que propician la aparición de estos patógenos.

**Tabla 2. Principales causas de muertes de injertos**

Método	Total de muertes	<i>Anourogrillus abortivus</i>		<i>Fusarium sp.</i>		<i>Rizoctonia solani</i>		Otras causas	
		Muertes	(%)	Muertes	(%)	Muertes	(%)	Muertes	(%)
Trasplante directo	35 034	1 818	5,0	2 401	7	2 667	8	28 148	80
Endurecimiento	7 182	25	0,3	62	1	988	14	6 107	85
Total	42 216	1 843	4,0	2 463	6	3 655	9	34 254	81
/t/	–	–	18,3	–	19,7	–	16,9	–	9,2

Con relación al estado fitosanitario, *Anourogrillus abortivus*, *Fusarium sp.* y *Rizoctonia solani* son los que mayores daños causaron en esta fase para ambas modalidades, lo que pudo ser por no haberse empleado bioestimulantes y

soluciones fungicidas para la desinfección del sistema radical del patrón antes de ser trasplantado, como se tiene establecido en diversos países que se dedican a la producción masiva de injertos (Osorio, 1995 y El Salvador, 1995).

La mayor causa de muerte (81 %), calificada como otras, es probable que se haya debido a falta de destreza de las injertadoras, muchas de las cuales realizaron por primera vez este trabajo, lo que es perfectamente corregible en las sucesivas campañas.

La producción de injertos endurecidos tuvo mayor aceptación por los productores, debido a que pueden trasladarse con facilidad por el poco volumen que ocupan las bandejas sintéticas, o simplemente a raíz desnuda envueltos en un saco o paño húmedo sin límite al-

guno, que dependen solo de la cantidad de bolsos listos para el trasplante que el productor posea. Esto se realizó fundamentalmente con los productores, cuyas fincas se encontraban en lugares inaccesibles o muy distantes de los centros donde se produjeron los injertos.

De 20 185 injertos enviados a diferentes sitios de las provincias de Santiago, Granma y Guantánamo (Tabla 3), se lograron 18 570 plantas, equivalente a un 92 % de eficiencia, lo que da garantía a la inversión realizada.

**Tabla 3. Comportamiento de injertos endurecidos, enviados y aviverados en diversos sitios cafetaleros**

Sitios	Provincia	Injertos endurecidos	Plantas logradas	(%)
Empresa Café Palma, UCTB Tercer Frente, UBPC 14 de Junio	Santiago de Cuba	12 525	11 541	92,1
Finca Pompa (Tercer Frente)	Santiago de Cuba	6860	6346	93,3
UBPC Roberto Rodríguez	Granma	500	400	80,0
Vivero Sabaneta	Guantánamo	300	283	94,3
Total	—	20 185	18 570	91,9

Además de la aceptación, garantía y eficiencia superior del método de endurecimiento, se pueden obtener seis veces más plantas injertadas por metro cuadrado que en el de trasplante directo (1296 con el nuevo método por 210 con el tradicional), lo que de hecho contribuye a que puedan construirse modestas y económicas biofábricas de injertos interespecíficos de café.

### Valoración económica

Las plantas de café injertadas por las características de su tecnología tienen un costo superior a las no injertadas, no solo por los materiales y gastos en mano de obra para obtenerla, sino además por el menor porcentaje de plantas logradas, sin considerar el ahorro no cuantificado por no emplear nematicidas industriales y no afectar el medio.

El costo unitario de las plantas de café injertadas cuando se emplea el trasplante directo en bolsos determinado por Fernández (1995), es 1,4 veces superior al de las plantas obtenidas a través del método de aclimatación o endurecimiento. Esto hace que los productores de café muestren mayor atracción por adquirir injertos

producidos en los CPI, lo que ha quedado evidenciado en la alta demanda que tienen los injertos actualmente en todas las zonas que se está plantando café en Cuba; hecho que se mantendrá hasta tanto no se disponga de otra forma que sea competitiva con la modalidad de aclimatación o endurecimiento de injertos de café.

### Conclusiones

- El método de aclimatación, endurecimiento y traslado de injertos interespecíficos de café fue de mayor eficiencia (16 %) y más económico que el de trasplante directo a bolso.
- La afectación por plagas fue menor en el método de aclimatación y endurecimiento que en el de trasplante directo a bolso.
- En ambos métodos el porcentaje total de muertes por enfermedades causadas por *Fusarium* sp. y *Rizoctonia* fue similar.
- Con el método de aclimatación y endurecimiento se obtuvieron 1086 injertos más por metro cuadrado que en el método tradicional (trasplante directo).

## Bibliografía

- Cañizares Zayas, J.: *La propagación de las plantas por vía orgánica*, 2.<sup>a</sup> ed., Instituto del Libro, La Habana, 1983.
- Caraza, R. y E. Quintero: *Agro meteorología*, p. 378, Publicaciones CDICI, Universidad Central de las Villas, 1991.
- Caro, P. y col.: Tecnología para producción de injertos hipocotiledonar de café. 19 Pp., 2011.
- Díaz, W.; Caro, P.; Bustamante, C.; Sánchez, C.; Maritza Idilia Rodríguez; Vázquez, E.; Grave de Peralta, G.; Ramajo, J.; Ramos, R.; Delira Navarro; Fernández, I.; Martínez, F.; Yojana Rodríguez; Arañó, L.; Yero, A. y N. Moran: *Instructivo Técnico Café Arábico*. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. 137 Pp., 2013.
- El Salvador, Fundación Salvadoreña para Investigaciones de Café: La práctica del injerto en el cultivo de cafeto, *Cartilla Técnica No. 1*, 16 pp., El Salvador, julio de 1995.
- Fernández A., Yamilia: «Evaluación técnico- económica de la generalización del Injerto interespecífico *Coffea canephora-Coffea arábica* en la UBPC 14 de junio del municipio Tercer Frente» [inédito], tesis de candidatura, Universidad de Oriente, Facultad de Economía, Santiago de Cuba, 1995.
- Grave de Peralta, G. y col.: Producción de injertos de café en Cuba. *Café Cacao*, 10 (1): 18-22, 2011.
- Osorio, Luis: El injerto en cafeto. Nicaragua, *El caficultor*, Año 1 (4): 28-32, 1995.

## UTILICE LAS CARTAS TECNOLÓGICAS DE CAFÉ

*En la Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente se informatizaron las Cartas Tecnológicas para el cultivo del café, con vistas a ser más eficientes en los cálculos de:*

- *Respaldos productivos*
- *Gastos de insumos*
- *Resumen de gastos*

***Para contribuir a un mejor reordenamiento cafetalero***

*Mayor información en: [agrotecnia3@tercerfrente.inaf.co.cu](mailto:agrotecnia3@tercerfrente.inaf.co.cu)*