

INIAP QUITOENSE - 2009

Naranjilla de jugo (*Solanum quitoense* Lam.) injerta en patrones de solanáceas silvestres resistentes a *Fusarium oxysporum* y a *Meloidogyne incognita*.

Boletín Divulgativo No. 354

Pablo Viteri Díaz,¹ Wilson Vásquez C.¹, Juan León F.¹, William Viera¹, Manuel Posso M.¹, Milton Hinojosa A.¹ Jorge Revelo², Jose Ochoa².



Programa Nacional de Fruticultura
Granja Experimental Tumbaco
Estación Experimental Santa Catalina
Junio 2009
Quito - Ecuador

¹ Técnicos Programa Nacional de Fruticultura - Granja Experimental Tumbaco - EESC

² Técnicos Departamento Protección Vegetal - EESC

ANTECEDENTES

El cultivo de naranjilla de jugo (*Solanum quitoense* Lam.) está limitado principalmente por la marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*), nematodos del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*) y gusano del fruto (*Neoleucinodes elegantalis*), registrándose alrededor del 5%, con esta variedad del área total cultivada que es de 9 450 ha. La susceptibilidad a plagas ha dado lugar al uso excesivo de pesticidas, lo que afecta a productores y el ambiente, además, los niveles altos de residuos en la fruta, repercute también en la salud de los consumidores. Como alternativa para producir naranjilla y reducir el uso de pesticidas, el productor tala el bosque primario o secundario, debido a la baja población de plagas y buena fertilidad de los suelos, causando deforestación. La naranjilla común es muy apreciada en el mercado nacional por su calidad, y es uno de los frutales con mayor potencial para el mercado internacional, lamentablemente la reducida oferta, los altos costos de producción y los niveles residuales de pesticidas en la fruta, limitan las posibilidades de expansión del consumo interno y la exportación.

Ante esta situación, el Programa de Fruticultura con la participación del Departamento de Protección Vegetal del INIAP, desarrollaron un plan de mejoramiento de la naranjilla, con los objetivos de evaluar y seleccionar nuevos materiales con calidad de fruta y especies de solanáceas silvestres y de la sección Lasiocarpa, que tengan resistencia a marchitez vascular y al nematodo del nudo de la raíz, para producir plantas injertas, que puedan ser utilizadas por los productores como parte del Manejo Integrado del Cultivo (MIC).



Fusarium oxysporum



Meloidogyne incognita

ORIGEN Y DESARROLLO DE LA VARIEDAD Y DE LOS PORTAINJERTOS

La naranjilla de jugo **INIAP QUITOENSE - 2009**, proviene de una selección de la variedad Baeza, realizada por el Programa de Fruticultura entre los años 2005 y 2007, misma que se ha venido mejorando mediante la selección de plantas considerando vigor, capacidad de cuajado, productividad y calidad físico química de los frutos durante los años 2008 y 2009. Este material reúne las características que demanda el mercado para el consumo en fresco e industrial.



Naranjilla de jugo mejorada **INIAP Quitoense - 2009**

Para la selección de los portainjertos, se realizaron investigaciones a nivel de invernadero, inoculando esporas de *Fusarium oxysporum* y huevos y larvas de *Meloidogyne incognita*, que permitieron determinar la resistencia de varias especies de solanáceas.

Solanum quitoense



Solanum hirtum Ecu-6242



Inoculaciones en *Solanum quitoense*

Inoculaciones en *Solanum hirtum*

Los portainjertos *Solanum hirtum* Ecu-6242 (83), Ecu-6929 (119) y *Solanum arboreum* fueron seleccionados mediante evaluaciones de campo durante los años 2007-2009 por las siguientes características: resistencia a marchitez vascular y al nematodo del nudo de la raíz, afinidad, compatibilidad y productividad. Estos materiales fueron obtenidos del Banco de Germoplasma del Departamento de Recursos Fitogenéticos del INIAP.



Solanum arboreum



Solanum hirtum

Las plantas de naranjilla de jugo mejorada **INIAP QUITOENSE - 2009** injertas en solanáceas silvestres, fueron evaluadas en varias zonas productoras de naranjilla del país (Cuadro 1).

Cuadro 1. Localidades donde se evaluaron plantas injertas de naranjilla de jugo mejorada INIAP Quitoense-2009 en especies de solanáceas silvestres.

Provincia	Cantón	Parroquia	Altitud m s.n.m.
Pichincha	Pedro Vicente Maldonado	La Celica ¹	600
Pichincha	Los Bancos	Saloya ²	1100
Pichincha	Los Bancos	Pachijal ³	850
Pichincha	Mejía	Tandapi ⁴	1200
Pastaza	Puyo	El Triunfo ⁵	1250
Pichincha	Quito	Nanegalito ⁶	1680

Fuente: ¹ INIAP-2005; ² Viteri, *et. al.*, 2007, Chiluiza y Herrera, 2008, Moreira, 2009; ³ Gómez, 2008; ⁴ Pazmiño, 2008; ⁵ INIAP, 2009; ⁶ Perachimba, 2005.



Adaptación a diferentes pisos altitudinales



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA NARANJILLA DE JUGO INIAP QUITOENSE - 2009

Cuadro 2. Características morfológicas de la naranjilla de jugo mejorada INIAP Quitoense - 2009 injerta en *S. hirtum* 119.

Descriptorios	Datos Morfológicos
Hábito de crecimiento	Arbustivo determinado
Presencia de espinas en tallos y hojas	Ausente
Largo de hojas (cm)	42 - 58
Ancho de hojas (cm)	40 -53
Longitud del peciolo (cm)	19 - 27
Color de follaje	Verde
Color de nervaduras	Morado
Tipo de inflorescencia	Corimbos
Número de flores/inflores	10 - 18
Tipo de flor	Pentámera
Color de la flor	Blanco
Forma del fruto	Redonda
Longitud del fruto (cm)	4,80 - 5,80
Diámetro del fruto (cm)	5,0 - 6,4
Color piel del fruto	Anaranjado
Color de la pulpa	Verde
Número de semillas/fruto	1850 - 2156

Fuente: Perachimba, 2005; Viteri, *et. al.*, 2007; Moreira 2009.

VARIEDAD MEJORADA INIAP QUITOENSE - 2009



Evaluaciones de campo de la naranjilla mejorada INIAP QUITOENSE - 2009

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA NARANJILLA DE JUGO MEJORADA INIAP QUITOENSE - 2009 INJERTA EN PATRONES DE SOLANÁCEAS SILVESTRES

Cuadro 3. Características agronómicas de la naranjilla de jugo mejorada INIAP Quitoense-2009 injerta en tres portainjertos.

Carácter	<i>Solanum hirtum</i> 83	<i>Solanum hirtum</i> 119	<i>Solanum arboreum</i>
Rango de adaptación m.s.n.m	600 - 1500	600 - 1500	600 - 1500
Porcentaje de prendimiento injertos	97,5	95,0	97,5
Altura de planta (cm)	119,88	121,0	129,13
Días a inicio de floración	70 - 78	61 - 79	71 - 98
Días a plena floración	80 - 90	75 - 91	83 - 108
Días al cuajado de frutos	82 - 100	73 - 91	81 - 106
Días a la cosecha	210 - 218	200 - 220	215 - 238
Diámetro de la copa (m)	2,13	2,13	2,28
Diámetro del tallo del injerto (cm)	5,23	5,01	5,00
Diámetro del porta injerto (cm)	4,54	5,03	4,58
Número de flores x inflorescencia	16,3	15,8	15,3
Frutos cuajados por inflorescencia (n)	6,8	6,5	6,1
% de frutos cuajados	41,3	41,1	39,7
Reacción a <i>Fusarium oxysporum</i>	Resistente	Resistente	Resistente
Reacción a <i>Meloidogyne incognita</i>	Resistente	Resistente	Resistente
Reacción a <i>Faustinus apicalis</i>	No hospedero	No hospedero	No hospedero

Fuente: Viteri, *et.al.*, 2007.

RENDIMIENTO

Cuadro 4. Rendimiento promedio (t/ha) de la naranjilla de jugo mejorada “INIAP - Quitoense - 2009”, injerta en tres portainjertos.

Localidad/año	Meses de cosecha	Naranjilla injerta en <i>S. hirtum</i> 83	Naranjilla injerta en <i>S. hirtum</i> 119	Naranjilla injerta en <i>S. arboreum</i>	Naranjilla sin injertar (testigo)
El Triunfo-Pastaza 2008-2009	2 ¹	6,9	6,9	9,1	0,2
Saloya-Pichincha 2007-2008	3 ²	19,7	15,7	-	8,2
Saloya-Pichincha 2008-2009	6 ³	21,8	24,65	25,22	18,4
Saloya-Pichincha 2007-2008	20 ⁴	19,8	19,7	20,6	6,2

Fuente: ¹ INIAP, 2009; ² Chiluiza y Herrera, 2008; ³ Morcira, 2009; ⁴ Viteri, *et. al.*, 2007

MANEJO DEL CULTIVO

Cuadro 5. Manejo de la naranjilla de jugo mejorada “INIAP Quitoense-2009”, injerta en patrones seleccionados.

Variedad:	INIAP QUITOENSE - 2009
Tipo de planta	Injerta en <i>Solanum hirtum</i> y <i>Solanum arboreum</i>
Distancias de plantación	2 m x 2 m
Densidad	2 500 plantas/ha
Fertilización kg/ha	N 200., P 150., K 200., Mg 60., S 30., Ca 100.
Tutorado	Tutor individual o Tutorado alto tipo telégrafo
Control de malezas	Manual: machete o desbrozadora. Químico: herbicida glifosato 1 l/200 l de agua
Control de <i>F. oxysporum</i> y <i>M. incognita</i>	Resistencia genética de los portainjertos
Control de enfermedades foliares	Productos preventivos a base de cobre y captan para todas las enfermedades foliares y curativos como metalaxil, y fosfonato potásico para tizón o lancha difenoconazol, triadimefon, sulfato de cobre pentahidratado y azoxistrobina para ojo de pollo, y kasugamicina y sulfato de cobre pentahidratado para cáncer bacteriano.
Control del perforador del fruto	Avermectina 1,5 cc/l y <i>Bacillus thuringiensis</i> (Thuricide, Dipel) 2,5 cc/l, cada 15 días, dirigido a inflorescencias y frutos hasta 3cm de diámetro.
Cosecha	Cosechar frutos con 75% de coloración amarilla

Elaborado: Pablo Viteri, 2009

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD Y USOS

La naranjilla es una fruta semi-climatérica, ya que dependiendo del punto de corte tiene un comportamiento climatérico (frutos cosechados > 75% coloración anaranjada) o no climatérico (frutos cosechados < 50% coloración anaranjada), por lo que el punto de corte es importante para mantener la calidad durante la poscosecha. Estudios de poscosecha determinan que esta variedad tiene un período de almacenamiento de 15 días al ambiente (18°C y 65 % HR) y 30 días en frigoconservación (8°C y 90% HR) y la oxidación de la pulpa es mínima, que junto al tamaño grande del fruto son atributos de esta variedad. La naranjilla de jugo se puede utilizar en fresco (principalmente para jugos) y procesados (pulpas, helados, postres). En el cuadro 6, se presentan las características físicas químicas de la naranjilla mejorada.

Cuadro 6. Características fisicoquímicas de los frutos de la naranjilla mejorada INIAP-Quitoense-2009.

Características	Rangos
Físicas	
Peso de fruto (g)	80 - 139
Largo de fruto - L (mm)	50,93 - 60,41
Diámetro de fruto - D (mm)	53,15 - 64,15
Relación L/D	0,90 - 1,00
Rendimiento de fruta	
Pulpa (%)	55,7 - 61,9
Cáscara (%)	20,4 - 29
Semilla (%)	10,3 - 22,5
Químicas	
pH	2,7 - 2,9
Acidez titulable (% ácido cítrico)	2,51
Vitamina C (mg/100g)	53,3
S. Solubles (° Brix)	9,1 - 10,1
Color de pulpa	Verde

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad - INIAP-2009.

INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACION DE PLANTAS

El INIAP a través de la Granja Tumbaco, produce y distribuye plantas de la variedad INIAP QUITOENSE-2009 injertas en los tres patrones seleccionados, esto con la finalidad de mantener la variabilidad y preservar la resistencia genética de los portainjertos.

Para mejorar este servicio, el INIAP suscribió un convenio con la empresa Pilonés La Victoria S.A. PILVICSA, quien tiene experiencia en la producción de plantas de calidad, para ampliar la oferta y distribución de acuerdo a la demanda de los productores.



**Semilleros que incluyen la variedad de naranjilla
y patrones de especies silvestres**

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Cuadro 7. Costos de Producción (\$/ha) de la naranjilla de jugo mejorada “INIAP Quitoense-2009”, injerta en tres portainjertos.

Labor/actividad	Costos de establecimiento (año1)				Costo de mantenimiento (año2)			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal/ha	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal/ha	Total/ha
1. Análisis de laboratorio	análisis	2	25	50	2	25	50	100
2. Preparación de suelo	jornal	15	8	120				120
3. Plantación	jornal	22	8	176				
	Plantas injertas	2500	0.5	1250				1250
4. Fertilización	Jornal	20	8	160	16	8	128	288
	kg	1000	0.6	600	1125	0.6	675	1275
5. Poda	jornal	12	8	96	10	8	80	176
6. Toteo	jornal	8	8	64				64
	tutor	2500	0.5	1250				1250
7. Control malezas	jornal	15	8	120	10	8	80	200
	litro	2	14	28	3	14	42	70
8. Control fitosanitario	jornal	22	8	176	25	8	200	376
	litro	15	25	375	17	25	425	800
9. Cosecha	jornal	15	8	120	70	8	560	680
	jabas	50	7	350				350
10. Poscosecha	jornal	6	8	48	40	8	320	368
	cajas	467	0.4	186.8	1200	0.4	480	667
Total C. D.				5169.8			3040	8209.8
Costos Indirectos								
11. Compra tierra	ha			2000				2000
12. Interés	%	1	12	620	1	12	364.8	984.8
13. Administración	%	1	5	258.5	1	5	152	410.5
Total C.I.				2878.5			516.8	3395.3
Costo Total CD+CI				8048.3			3556.8	11605.1
14. Rendimiento	kg	7000	0.7	4900	18000	0.7	12600	17500

Elaborado: Wilson Vásquez C, 2009.



**Programa Nacional de Fruticultura
Generando Tecnología
para el Productor Ecuatoriano**



Programa de Fruticultura, Granja Experimental Tumbaco:
e-mail: frutiniap@granjaexptumbaco-ec.com;
Telefax: 2 371 057 – 2 373701. www.iniap-ecuador.gov.ec
TUMBACO - ECUADOR

