INIA

Programa Nacional
de Investigación en
Producción Hortícola

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Cultivares de frutilla en el Litoral Norte

Frutillas

¿Cuales son los aspectos críticos en la producción de plantas sanas de frutilla?

Factores a tener en cuenta para minimizar la mortandad de plantas por enfermedades de corona

Antecedentes: mortandad de plantas por enfermedades a hongos, 1995-2001

Problemática sanitaria asociada a viveros: sintomático y asintomático

Antecedentes

- Mortandad de plantas a mediados de los ‘90

- Desarrollo de un modelo productivo alternativo en Salto:
  - *Viveros bajo invernáculo*
  - *Plantas en maceta locales*
  - *Variedades nacionales*
  - *Sin desinfección con bromuro de metilo*

- Tecnología diferenciable de otras zonas influenciadas por el modelo californiano

Tecnología en diferentes zonas

Sur, San José

Norte, Salto

ZONA	SAN JOSÉ	SALTO
Tipo de Planta	**Frigo** importada (España y USA)	**En maceta** enraizado directo en vivero
Viveros	No	**Locales**, invernaderos, propios (“bajura”)
Principales Cultivares	**San Andreas** (Albión, Camino Real)	**Yurí** **Guapa** (Festival)
Desinfección de suelos	**No, rotaciones**	**Sin desinfección, solarización** (metam sodio, dicloropropeno + cloropicrina)
Protección del cultivo	Intemperie en 1er año y 2° año microtúnel	Túneles y macrotúneles (cultivo anual)

Coronda, Santa Fe(Argentina):
tecnología introducida de California y Huelva

ZONA	CORONDA	SALTO
Tipo de Planta	Planta fresca nacional (madres España y USA)	Planta en maceta, local
Viveros	Sur (Latitud 42°-43°, Neuquén, Chubut)	Locales, invernaderos,propios “bajura”
Principales Cultivares	**San Andreas, Camino Real** (Benicia, Sabrina, Fortuna)	**Yurí** **Guapa** (Festival)
Desinfección de suelos	Bromuro de metilo> Metam amonio, sodio, Dicloropropeno+cloropicrina)	Sin desinfección, solarización (metam sodio, dicloropropeno + cloropicrina)
Protección del cultivo	Túneles y macrotúneles (tipo español)	Túneles (tipo Salto) y macrotúneles (cultivo anual)

Producción de Salto

- Importancia estratégica de la zona:

➢ *Abastecimiento del consumo nacional de invierno y primavera temprana*

➢ *Sector productivo y de servicios asociado, desarrollo local, alternativa válida para diferentes escalas de producción*

- Mortandad de plantas 2014 -16: ¿nuevos o viejos problemas?

¿Que cambió?

- **Clima**? Inviernos benignos, otros?

- **Nuevos patógenos**? Trabajo de identificación Fitopatología, Facultad de Agronomía, en curso

- **Prevención?** Incidencia diferente de mortandad entre productores: orígenes contaminados, no renovación material madre (micropropagado), monocultivo, etc.

Situación en otros países

- Problemática relativamente reciente en otros países
- Nuevas enfermedades
- Enfermedades conocidas, antes consideradas de importancia secundaria

➢ *Viveros y zonas de producción con bromuro de metilo prohibido*

➢ *Clima? Especialmente en zonas de viveros*

Plantas de calidad sanitaria para nuestro sistema productivo

Revisión de factores y etapas claves para minimizar la mortandad de plantas por enfermedades de corona en general

Producción de plantas: etapas

- ¿ Qué material madre? Lo renovamos?
- ¿ Cómo mantenemos al material madre en la chacra?
- ¿Cómo realizamos el vivero y la producción de plantas en maceta?
- ¿ Cómo preparamos el cultivo para producción de fruta?

Plantas madres

- **Plantas micropropagadas**: aumentar el ingreso anual en el sistema predial y zonal

- Plantas importadas? con que estatus sanitario? Certificadas en origen?

Variedades

- Mejoramiento genético: avances en resistencia a enfermedades de corona bajo infección natural a campo

- Evaluaciones en INIASG desde 1998

- Resistencia genética como herramienta: integrada al resto de los factores de producción

Mantenimiento de plantas madres

- Maximizar el aislamiento “relativo”:
- A pesar de que convivimos en la chacra/zona con todas las etapas…
- Organización del trabajo, personal, herramientas, envases para evitar la contaminación desde la plantación al sector de plantas madres

Mantenimiento de plantas madres

- Estructuras: invernadero
- Mesas o similares
- Sustratos: desinfección, drenaje, propiedades físicas y químicas
- Pulverizaciones contemplando distintos tipos de hongos
- Eliminar plantas con síntomas

Viveros

- “**Aislamiento relativo**”:
- evitar contaminación: organización del trabajo, maquinaria, etc. evitando contaminación desde la plantación al vivero

Viveros

- **Suelo**: historia, desinfección, secuencia de cultivos
- **Invernaderos**: goteras, manejo de cortinas, lluvia (aleros)
- **Riego**: sistema y manejo del agua, tiempo mojado, salpicado, anegamiento
- **Sustrato de macetas**: desinfección, drenaje, propiedades físicas y químicas

Cultivo/Plantación

- **Suelo**: historia, rotaciones, secuencia de cultivos, desinfección, sistematización

- **Protección**: control de lluvia luego del trasplante, cobertura plástica

- Control químico u otros? Poco efectivo

Cobertura post trasplante

Material madre + manejo + genética

Propuestas

- **Renovación de material madre**: más plantas madres micro propagadas a la zona:
    - *3000 (10%) a 15 000 (50-60%) por año*

- **Más manejo preventivo** en chacras

- Certificación de viveristas, ¿y el vivero propio?

- **Nuevas variedades** con mayor resistencia y adecuadas al sistema de producción

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Cultivares de frutilla en el Litoral Norte

Frutillas

Nuevo cultivar de frutilla N48.3 ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades?

Comportamiento agronómico, calidad, manejo y estrategia de uso.

Tendencias en mejoramiento genético

Cultivo protegido de frutilla en Salto

- 100 % plantas de maceta directa trasplantadas marzo-abril
- Viveros locales bajo invernáculo
- Protección con túneles y macrotúneles

- Cultivares: Yurí, Guapa, Festival

- Problemas sanitarios: oidio, (ácaros) + enfermedades a hongos de corona

Esquema varietal en Salto: cultivares nacionales

Cultivar	Introducción en Salto (año)	Grado de utilización 2016 (%)
'Yurí'	2010	**60%**
'Guapa'	2014	**30%**
'S. Festival'	2004	<10%
Otros	…	…

Introducción y evaluación

- **Californianas**: San Andreas, Portola, Monterey, Camino Real, Palomar, Albión, Ventana
- Splendor

- **Florida**: Fortuna (Florida Radiance)

- **España**: Plarionfre, Coral, Cristal, Primoris, Viva Patricia, Amiga, Aguedilla

- Otros orígenes…

➢ **Las variedades extranjeras de referencia evaluadas recientemente no han superado a las actualmente utilizadas**

Mejoramiento genético: necesidades

Mejoramiento genético de frutilla

- **1992**: inicio programa de mejoramiento genético de INIA

- **1999**: cruzamientos en INIA Salto Grande (generación *SGF*):

- **Obtención de genotipos adaptados a cultivo protegido:**
- Propagación de plantas a raíz cubierta en viveros locales
- Alta calidad de fruta
- Productividad
- Arquitectura de planta de fácil manejo
- Resistencia a oidio y ácaros

Obtención de la variedad SGN48.3

2007, cruzamiento:

SGJ41.2 X SGJ97.2, total de 54 cruces generación SGN, INIA Salto Grande

2008, selección:

6000 individuos totales sembrados y trasplantados

Selección de familias e individuos:
2008: *117 individuos selectos, clon SGN48.3*

Clones selectos, propagación, vivero

Evaluación: 2 años jardin vs. testigos (2009-10)

Evaluación avanzada (2011-15)

- 5 años **ensayos comparativos** con selecciones avanzadas y variedades de referencia (2011-15), 10 cvs x 3 repeticiones:

- ✓ producción
- ✓ sanidad
- ✓ calidad físico-química y sensorial
- ✓ desarrollo vegetativo

Evaluación por comportamiento sanitario

- Caracterización por resistencia a enfermedades en corona, foliar y fruto

- Cultivo y vivero a la intemperie

- Infección natural

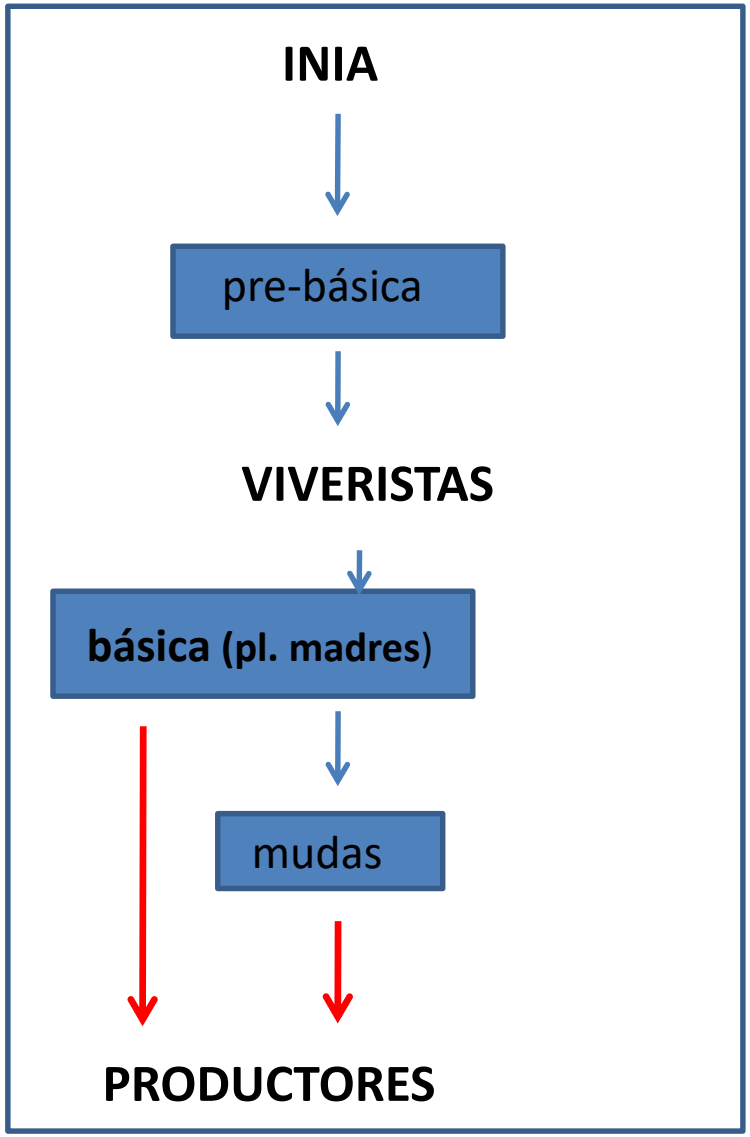
Evaluación en chacras: validación

- 3 años de validación relevando opinión usuarios (2012-2015)
- Inicialmente en 2 y luego en 5 chacras vs. Yurí, Guapa y Festival

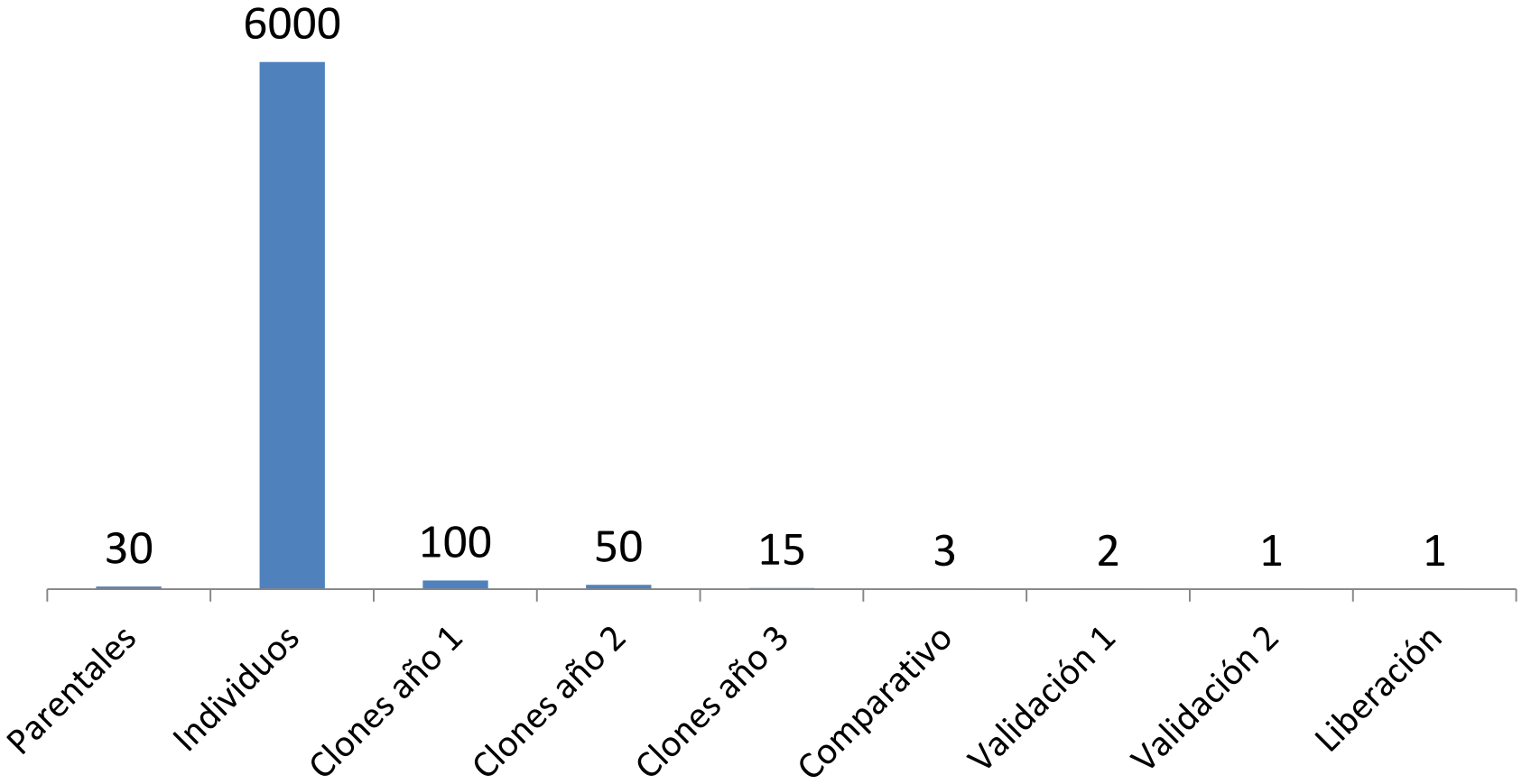
2016 Liberación del cultivar

- Status varietal: Cultivar en proceso de protección, registro, licencia para su multiplicación y comercialización
- Desarrollo en el exterior: acuerdo de gestión de variedades con EMCOCAL (California, USA)
- Sistema de producción de plantas: micropropagación y viveristas

Sistema de multiplicación de cultivares INIA



Ciclo de desarrollo de una variedad 6000 a 1, entre 5-9 años



Variedades propuestas y adoptadas

Liberación	Cultivar	Cruzamiento	Ciclo
2002	INIA Arazá	1997	5
2004	INIA Yvahé	1997	7
2007	**INIA Guenoa**	2001 (SGH)	6
2010	**Yurí**	2004 (SGK)	6
2014	**Guapa**	2005 (SGL)	9
2016	**SGN48.3**	2007 (SGN)	9

Objetivos de SGN48.3

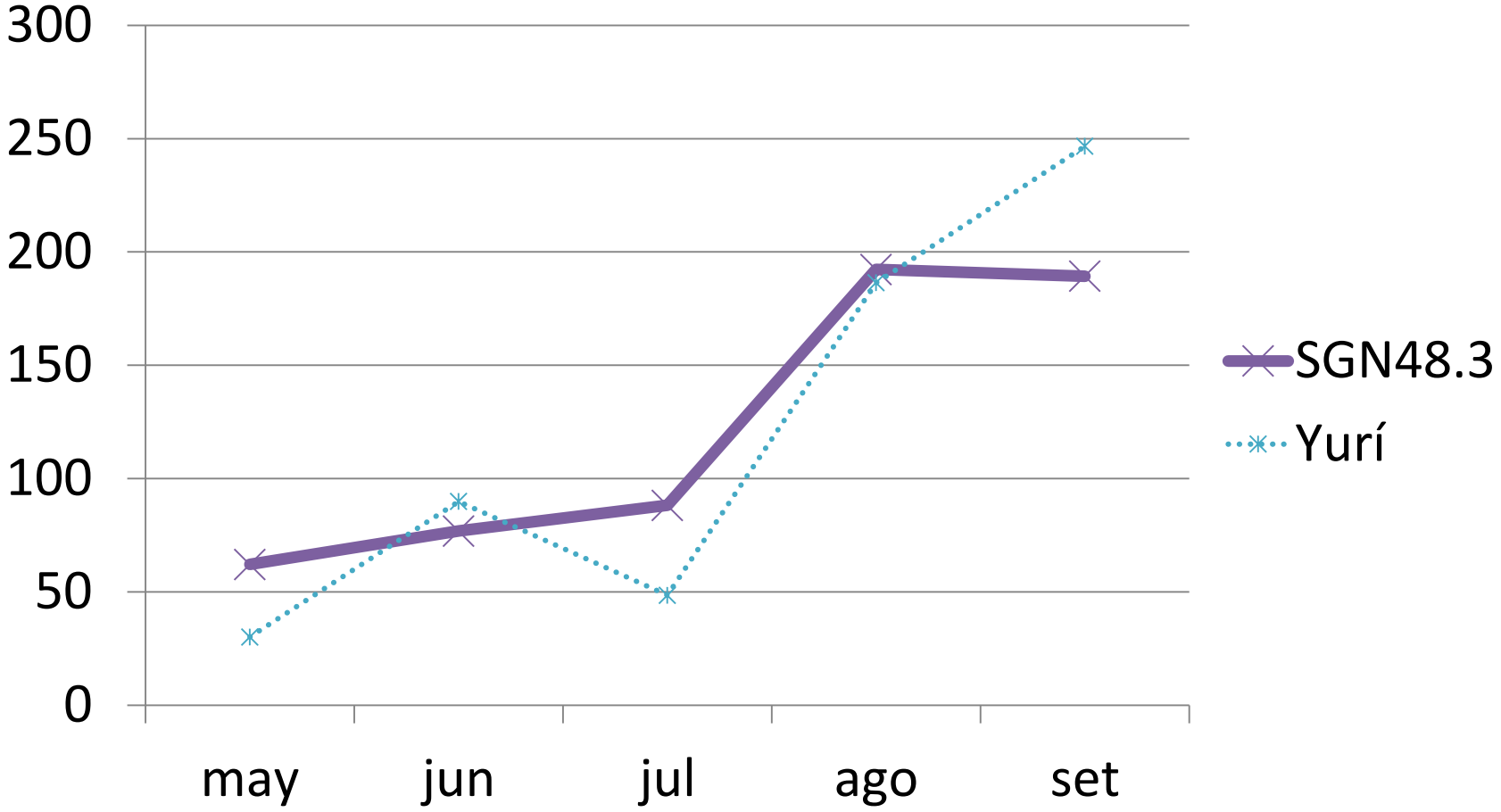
- Mejorar el desempeño de Yurí, Guapa y Festival en cultivo protegido

- Mortandad de plantas: 2015 y 2016: contribuir desde la resistencia genética al manejo de enfermedades

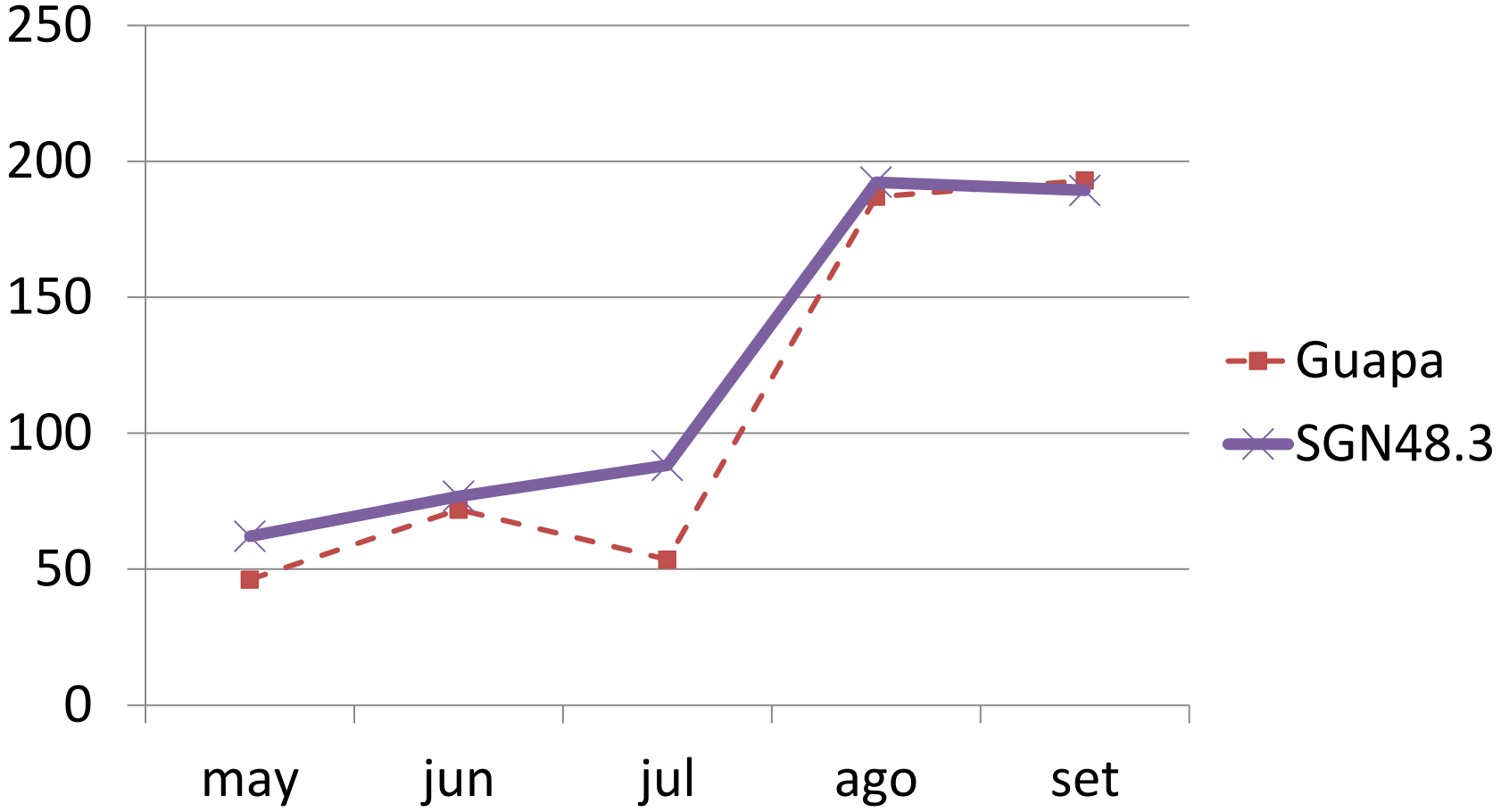
Productividad

- Inicio cosecha (mayo): similar a Guapa (77g)
- **Precoz**: hasta julio supera a Yurí, Guapa y Festival (250 g)
- **Semi precoz**: hasta setiembre supera a Guapa (660 g)
- **Muy dependiente del desarrollo de planta obtenido!**
- *Datos promedio 2011-15*

Producción mensual bajo invernadero, INIASG, Salto, promedio 2011-16 (g/pl) vs. Yurí



Producción mensual bajo invernadero, INIASG, Salto, promedio 2011-16 (g/pl) vs. Guapa



Productividad precoz, bajo invernadero

Clon/Cv	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Festival	258	182	190	192	204	90
Guapa	255	177	121	248	142	88
Yurí	208	185	145	229	174	78
SGN48.3	272	231	205	328	248	84

Producción acumulada hasta julio (gramos/planta) promedio 2012-2016, invernáculo, 57 000 pl/ha, INIA Salto Grande, trasplante marzo

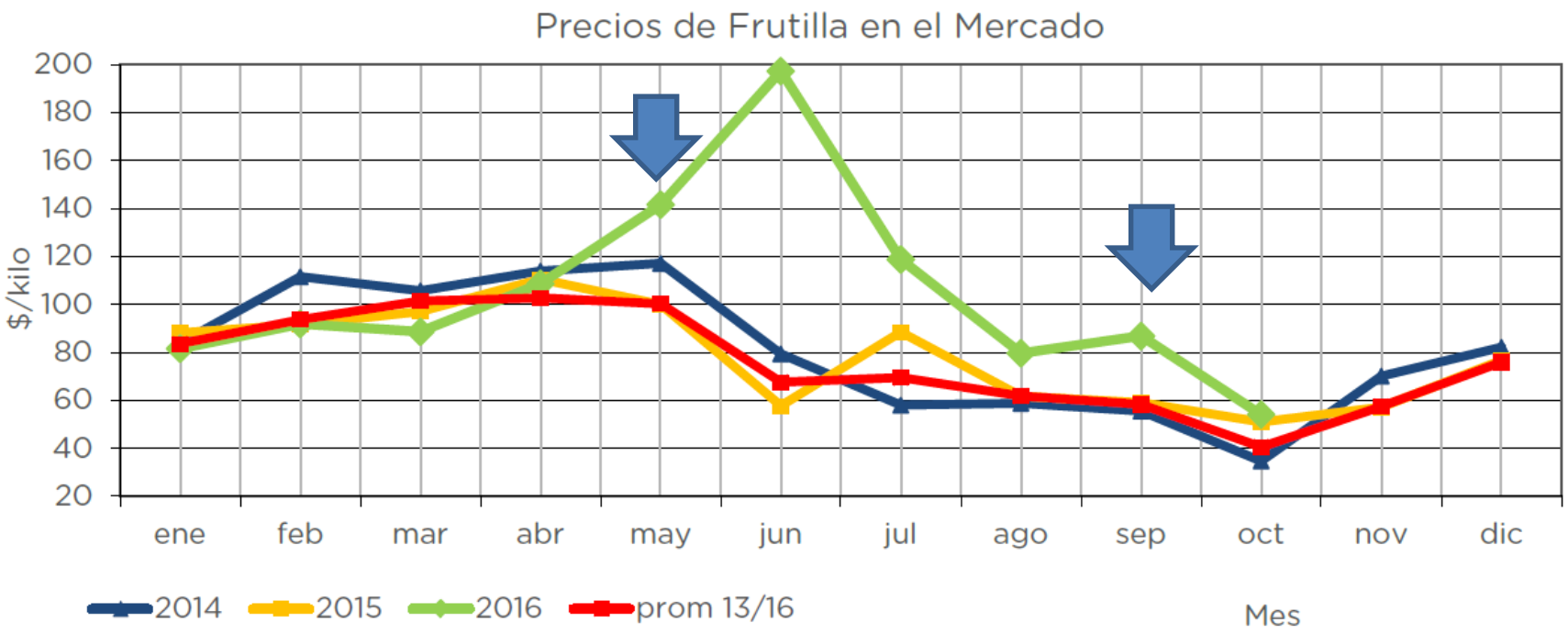
Productividad semi precoz, bajo invernadero

Clon/Cv	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Festival	790	596	773	599	502	390
Guapa	781	508	500	573	520	426
Yurí	742	621	782	566	541	367
SGN48.3	869	601	628	582	622	355

Producción acumulada hasta setiembre (gramos/planta) promedio 2012-2016, invernáculo, 57 000 pl/ha, INIA Salto Grande, trasplante marzo

Impacto de la baja producción en los precios

Observatorio granjero, CAMM, 2016



Cultivar SGN48.3: Fruta

- **Tamaño** grande a muy grande. Eficiencia del proceso productivo-comercial
- **Forma** cónica-globosa, bien formada
- **Color** externo rojo a rojo oscuro, distribución homogénea, brillo medio y color interno rojo claro

Cultivar SGN48.3: calidad de fruta

- **Firmeza alta** (similar a *algo inferior a Yurí, superior a Guapa)*

- **Sólidos solubles** (*ºBrix*): **medio-altos,** similares a Yurí e inferiores a Guapa

- **Acidez alta** (mayor que Guapa, Yurí, Festival)

✓ *Datos 2012-2016 Laboratorio de calidad INIASG*

Calidad sensorial

- Evaluadores semi entrenados la han relacionado más veces a Yurí que a Guapa (textura, firmeza)
- Percibida como de mayor acidez

- Calidad sensorial variable a lo largo de la zafra (azúcares/acidez)

- *2012-2016*
- *Mapeo proyectivo: método rápido con consumidores (20-30 personas) para caracterizar variedades y clones, evaluaciones en junio, agosto, setiembre*
- *INIA-Facultad de Química, UDELAR*

Planta

- **Desarrollo vegetativo:** medio
- **Pedúnculos florales:** medios
- **Hábito de planta:** semierecto

- ***Requiere trasplantes tempranos para vigorizarse***

- *Facilidad de cosecha media*

- *Necesidades de deshoje:* ***media, por manejo de botrytis***

Desarrollo de planta y productividad

- Vivero con buen desarrollo
- Enraizado temprano
- Trasplante
- Manejo de temperatura incial

Comportamiento vegetativo

- Deshoje: **medio** similar a Yurí, menos que Festival
- Poda de estolones pos trasplante: **bajo**, similar a Guapa, menor a Yurí y Festival
- Déficit calcio pos trasplante: **medio**, similar a Yurí, mayor a Guapa y menor a Festival

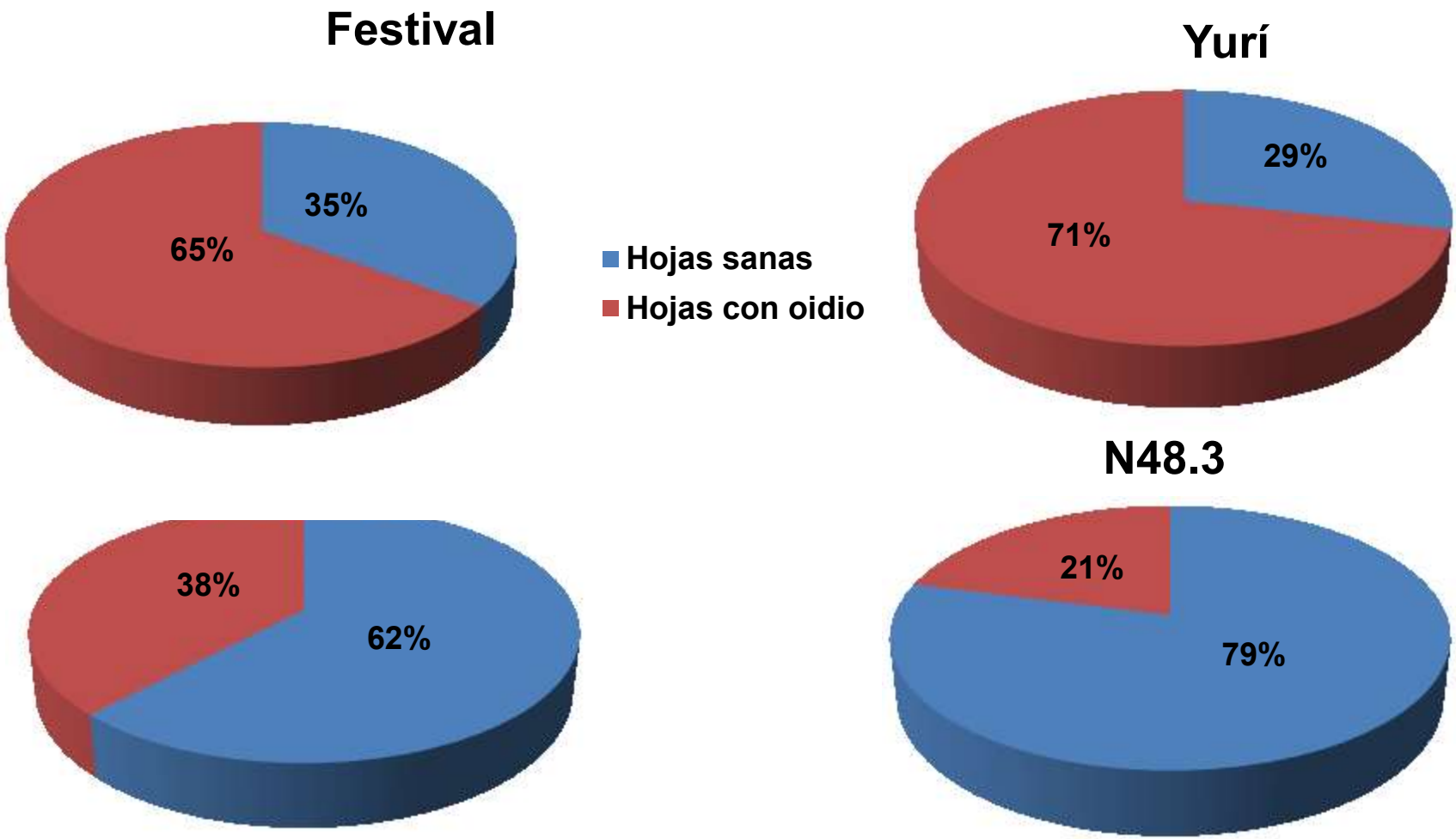
Sanidad

- Comportamiento frente a Oidio (*Podosphaera aphanis*) :

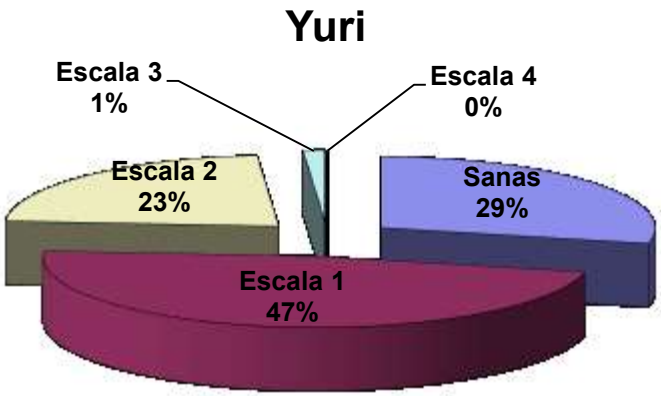
- Resistencia alta a nivel foliar

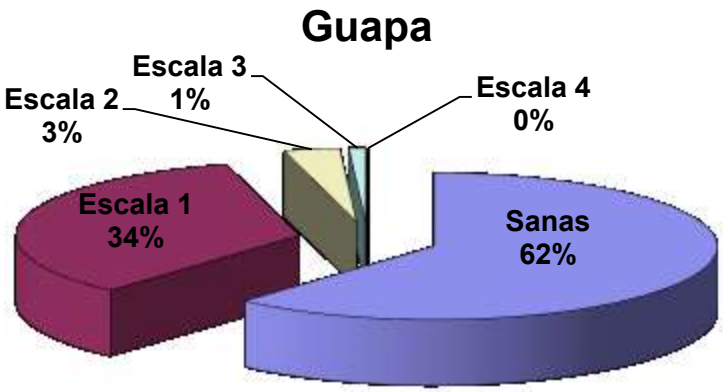
- Resistencia intermedio-alta en fruto

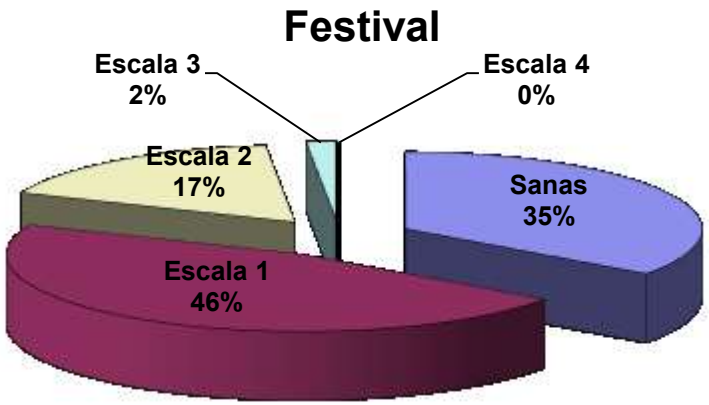
Incidencia de *Oidio*: Porcentaje de hojas con y sin síntomas

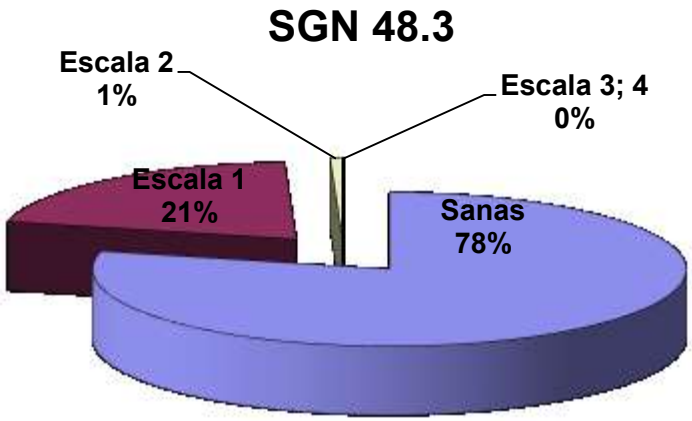


Oidio: severidad en hoja

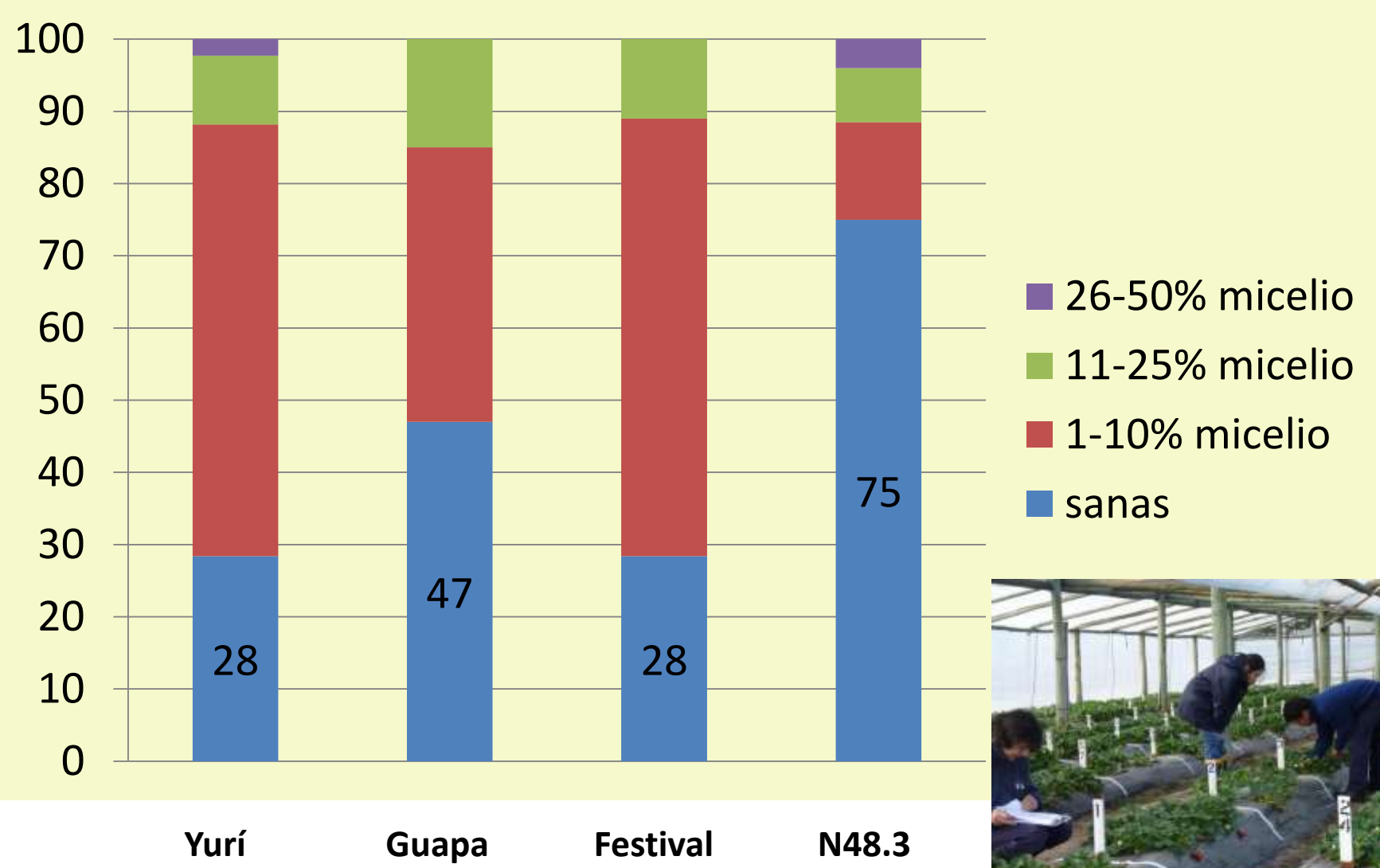








Oidio: severidad en fruta



Botrytis

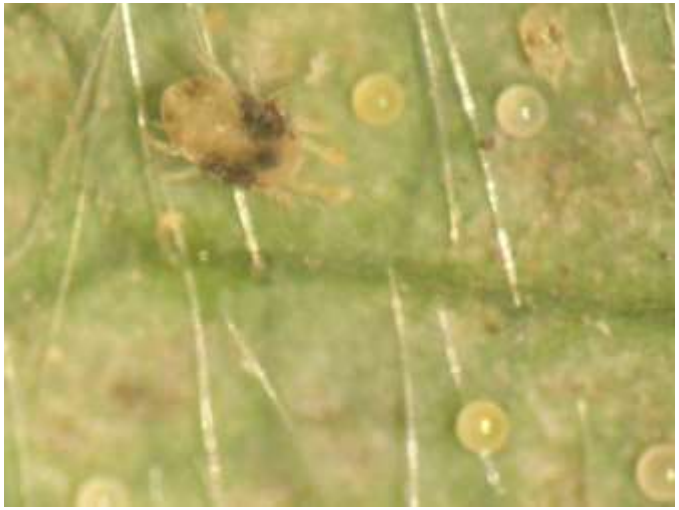
- Mayor incidencia que Yurí y Guapa
- Ventilación
- Remoción pétalos
- Retirar fruta enferma

Plagas

- Trips (*Caliothrips phaseoli*) preferencia

Plagas

- Ácaros (*Tetranychus urticae*):
- Poco preferida en condiciones experimentales
- Mayor preferencia observada en chacras, más que Guapa y Yurí, similar a Festival



Resistencia a enfermedades de corona

- Comportamiento <u>intermedio</u> frente a muerte de plantas, en condiciones de alta infección natural

- Mayor rusticidad que Guapa, Yurí y Festival

30/09/2014

- **Mantener manejo sanitario preventivo!**

Comportamiento comparativo, con Yurí como referencia

	SGN48.3	Yurí	Guapa	Festival
Precoz	+	0	+	-
Productivo	+/0	0	-	0
Vegetativo	0/-	0	+	0
Calidad de fruta	+	0	+	+
Sanitario	+	0	0/+	0

SGN48.3 (taller viveristas)

Fortalezas	Debilidades
• Tamaño • Forma • Precocidad • Productividad total	• Mayor incidencia de Botrytis
• Resistencia a oidio	• Vigor medio: desarrollo de planta para maximizar precocidad
• Resistencia a enfermedades de corona	• Acaros a nivel de chacra (preferencia)

Resumiendo…

- La variedad de frutilla **SGN48.3** supera en precocidad, productividad total, tamaño de fruta, resistencia a oidio y resistencia a enfermedades de corona a los cultivares actualmente disponibles

- Se recomienda para la producción de otoño-invierno-primavera con cultivo protegido bajo microtúneles, macrotúneles e invernaderos

- Cuenta con potencial para complementar o parcialmente sustituír a las variedades Yurí, Guapa y Festival

Agradecimientos

- Equipos de mejoramiento genético hortícola, biotecnología, semilla, poscosecha, fitopatología, transferencia y entomología de INIA

- Grupo de apoyo de viveristas, productores “validadores” y técnicos

www.inia.uy

INIA Salto Grande