

La investigación sobre *Cladosporium* sp. en el Perú: hallazgos y resultados



Departamento Técnico

Dra. Sofía Jiménez

sjimenez@procitrus.org

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

Desde el año 2015 hasta la fecha, frutos de mandarina W.Murcott se vieron afectados, tanto en producción como en frutos en destino, presentando lesiones en la piel, generando pérdidas comerciales.



Introducción

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

Identificar, establecer y validar las estrategias de control para el manejo integrado de *Cladosporium* sp en cítricos, bajo condiciones de Costa.

Objetivo principal

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

Cladosporium tenuissimum

Cladosporium ramotenellum

Cladosporium sphaerospermum

Cladosporium xantochromaticum

1. *Cladosporium anthropophilum*
2. *Cladosporium cladosporioides*
3. *Cladosporium dominicanum*
4. *Cladosporium limoniforme*
5. *Cladosporium parahalotolerans*
6. *Cladosporium passifloricola*
7. *Cladosporium proteacearum*
8. *Cladosporium ramotenellum*
9. *Cladosporium* sp. nov. 1
10. *Cladosporium* sp. nov. 2
11. *Cladosporium sphaerospermum*
12. *Cladosporium tenuissimum*
13. *Cladosporium xantochromaticum*

Identificación del hongo
Cladosporium sp

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

Dinámica de la presencia de *Cladosporium* spp.

Zona Sur

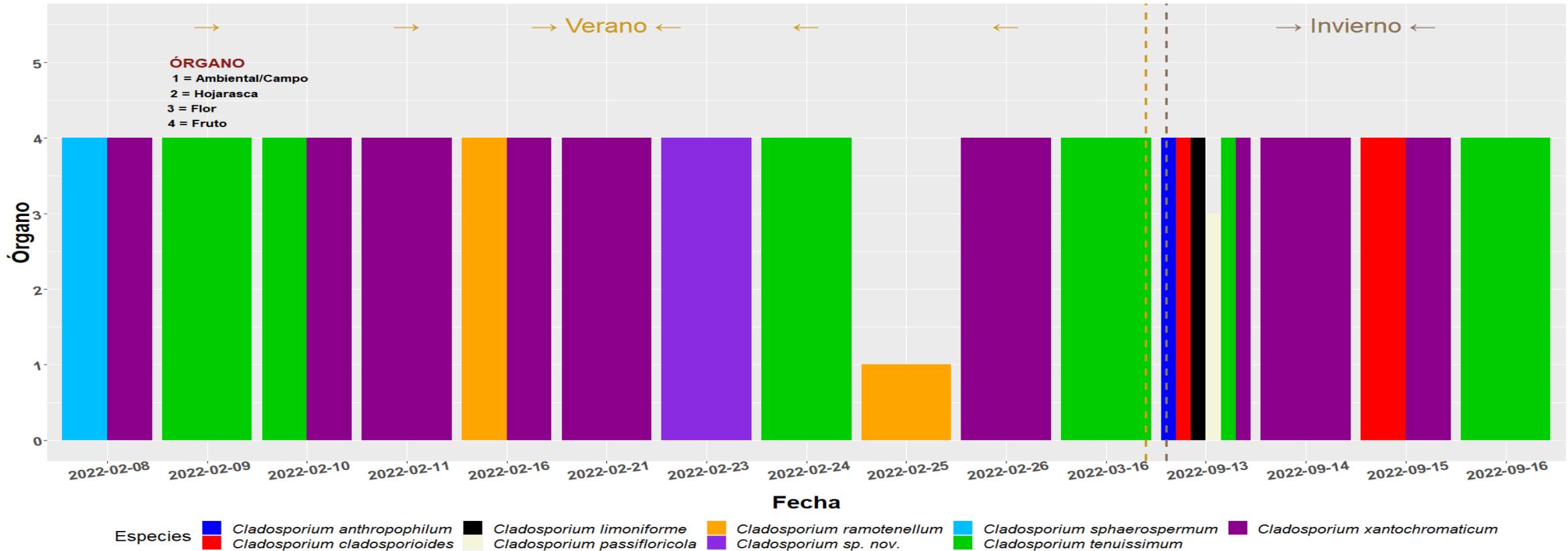


Fig 1. Dinámica de presencia de especies de *Cladosporium* spp. (Zona Sur)

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

Dinámica de la presencia de *Cladosporium* spp.

Zona Norte

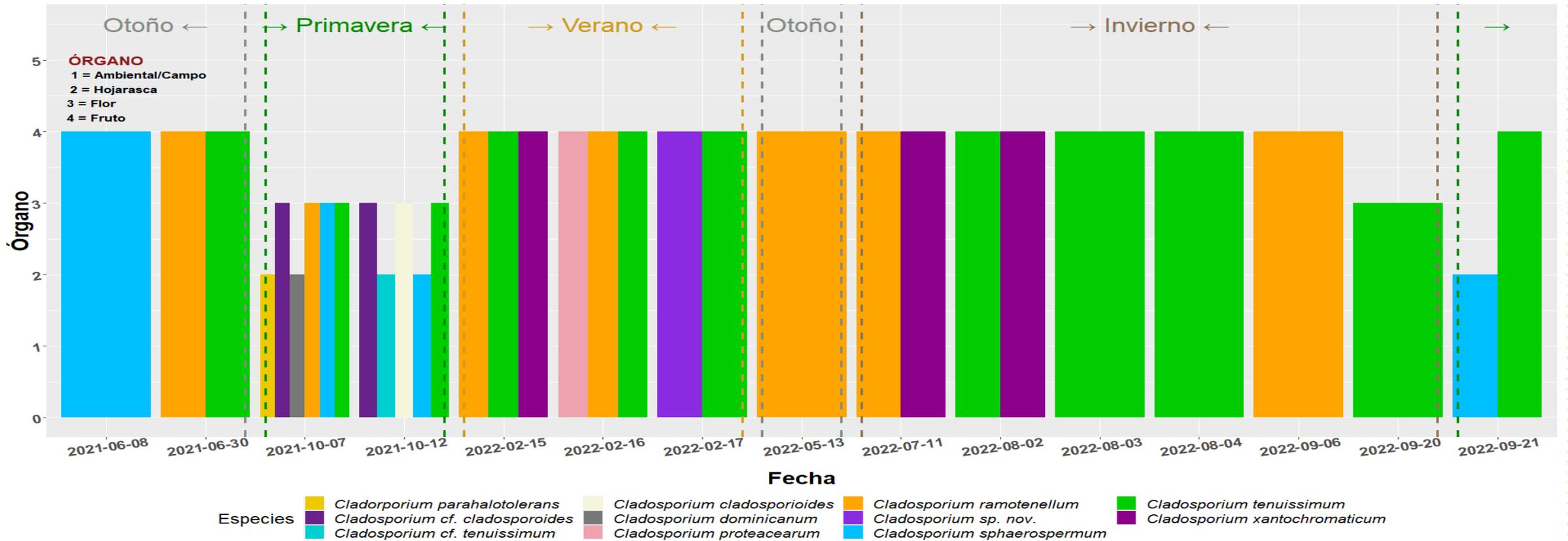


Fig 2. Dinámica de presencia de especies de *Cladosporium* spp. (Zona Norte)

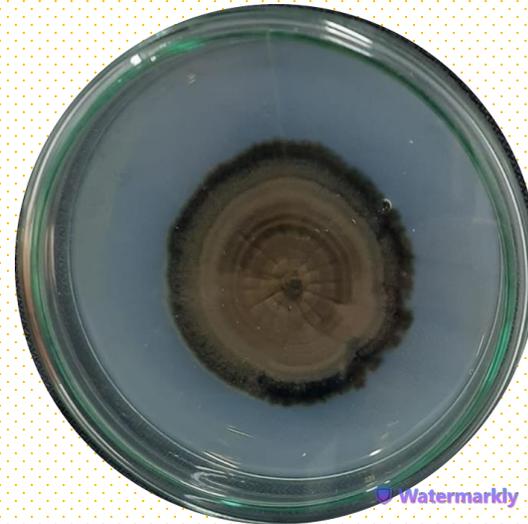
Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



Cladosporium ramotenellum



Cladosporium tenuissimum

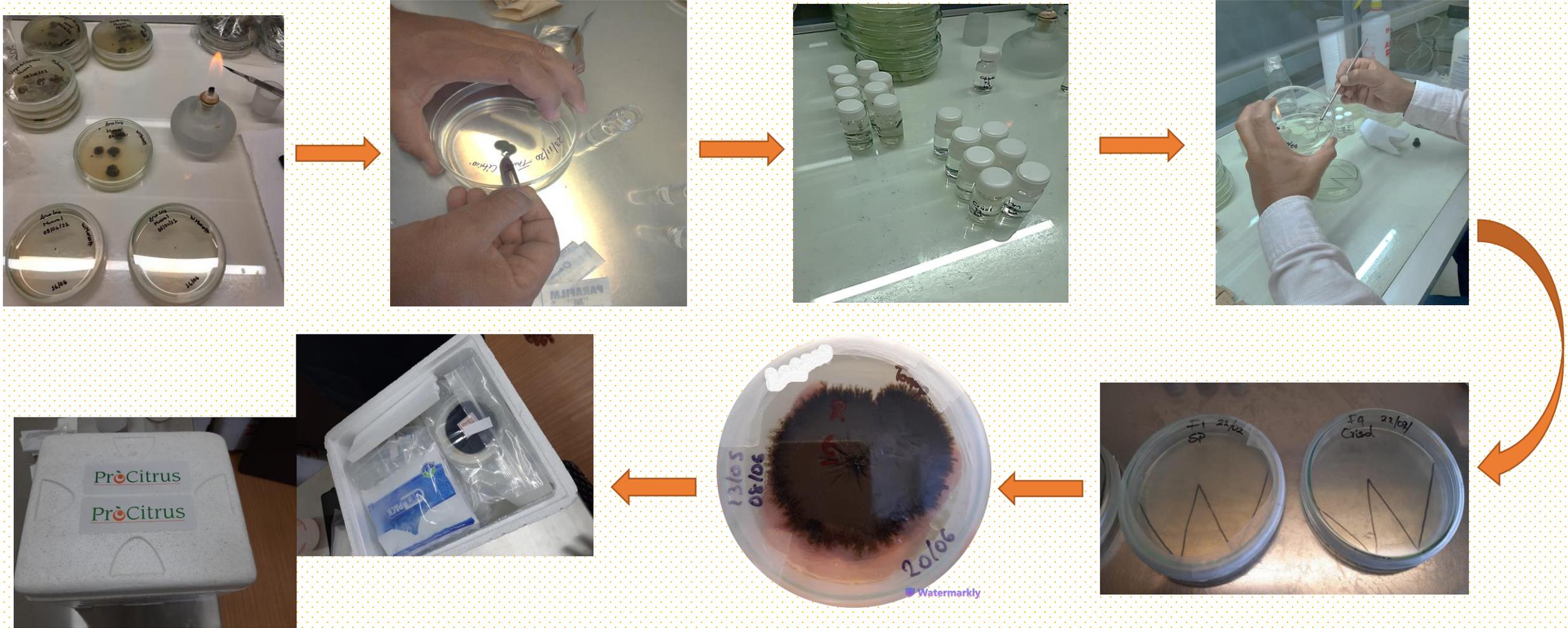


Cladosporium sphaerospermum

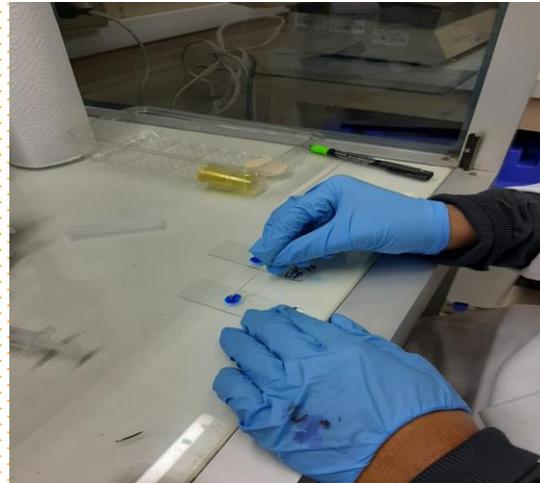


Cladosporium xanthochromaticum

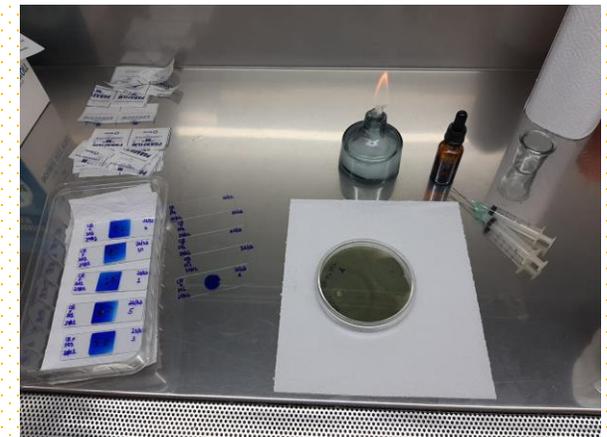
Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



Azul de lactofenol



Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

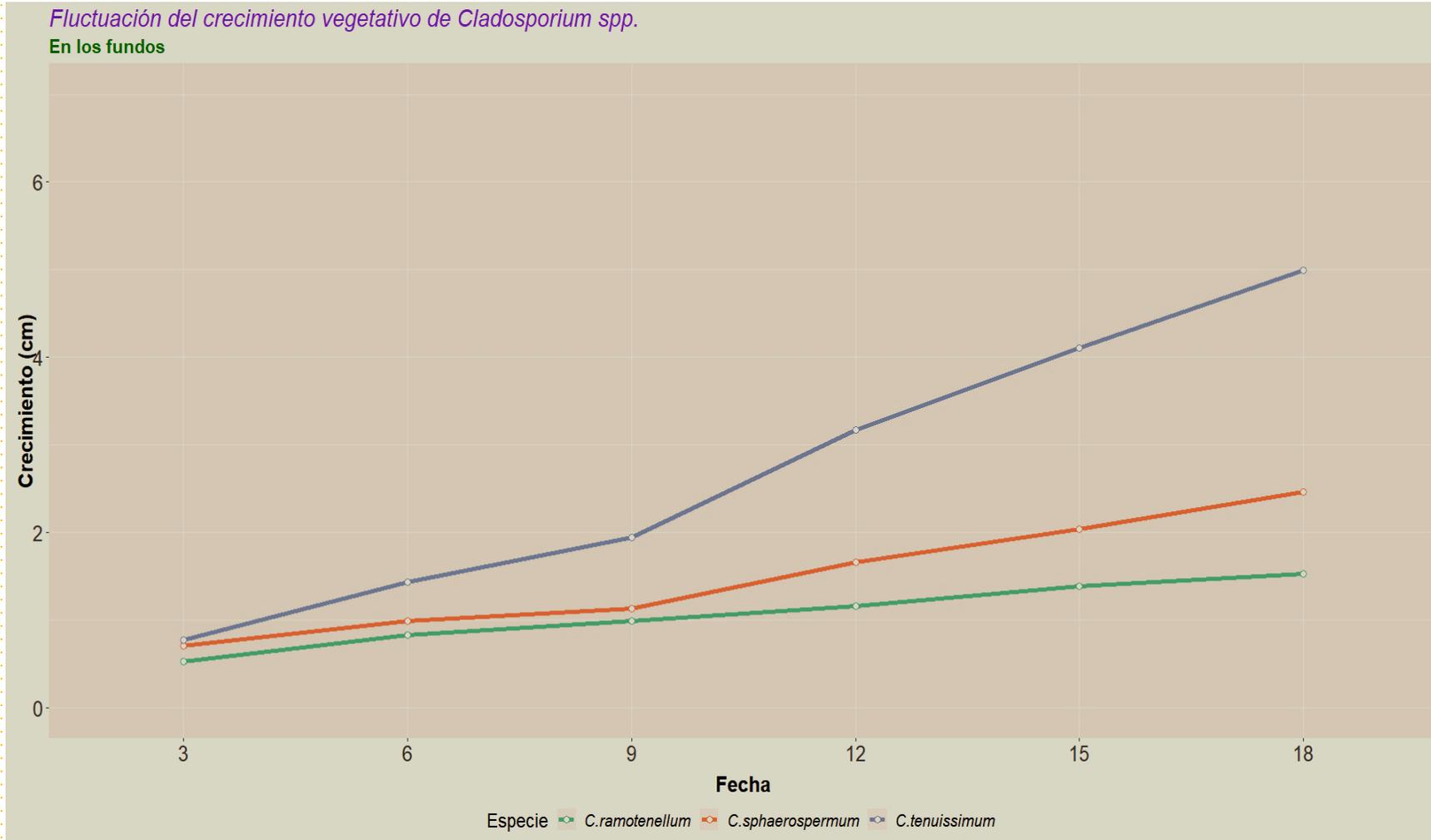


Fig 3. Fluctuación del crecimiento vegetativo de cada especie con relación al tiempo

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

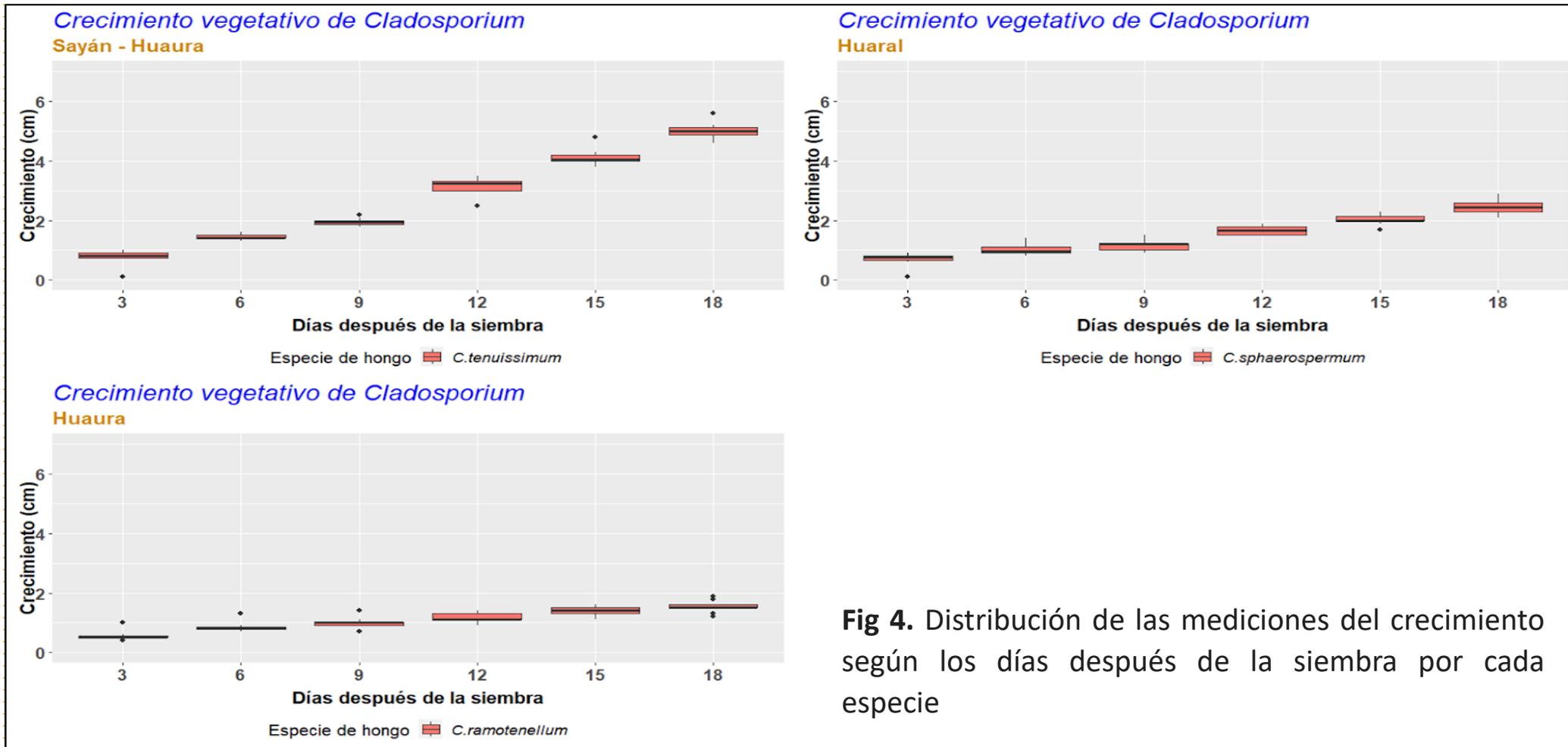


Fig 4. Distribución de las mediciones del crecimiento según los días después de la siembra por cada especie

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

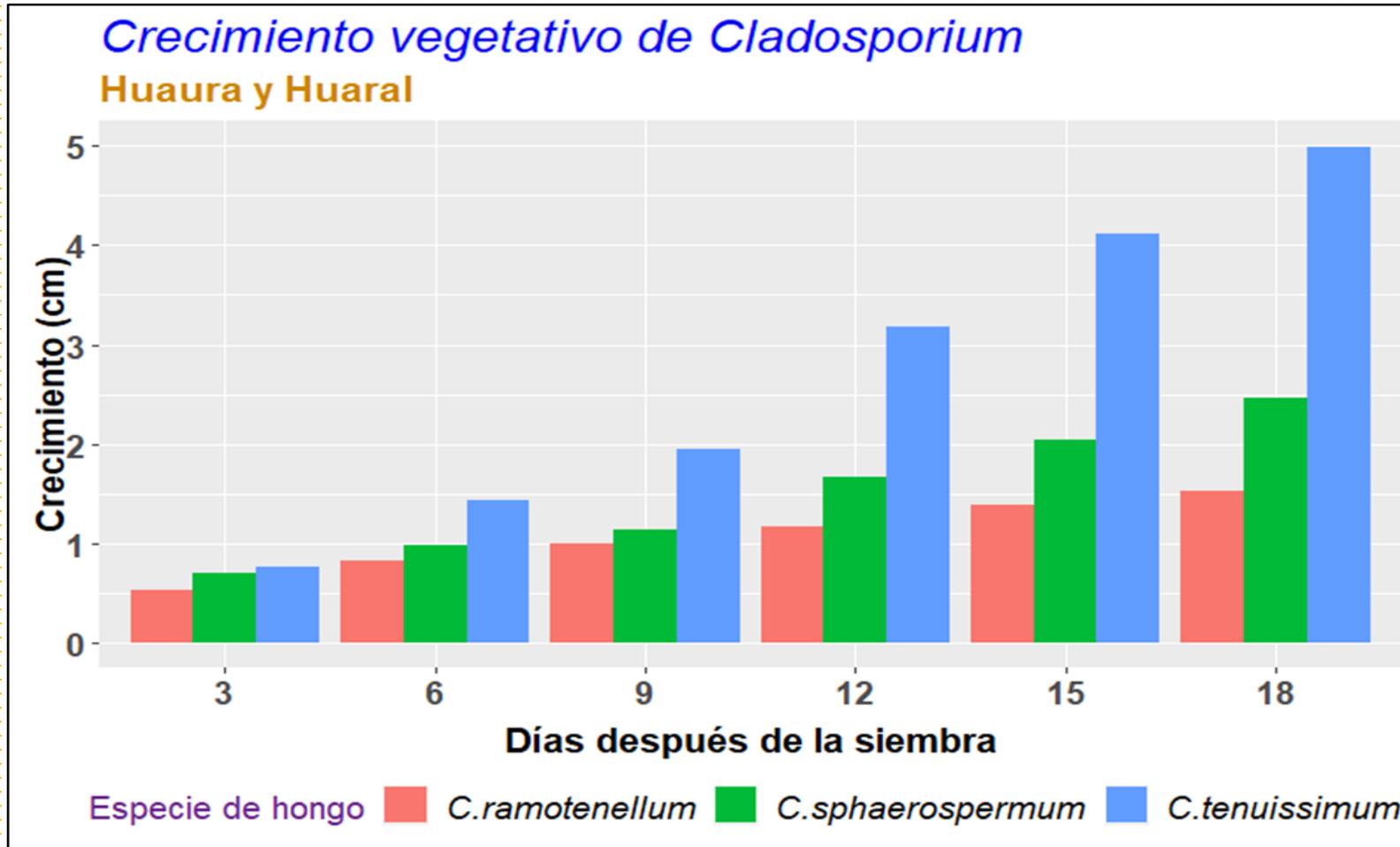


Fig 5. Historial del crecimiento de las tres especies de *Cladosporium* por DDS.

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



Ensayo de Patogenicidad
Cladosporium sp

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

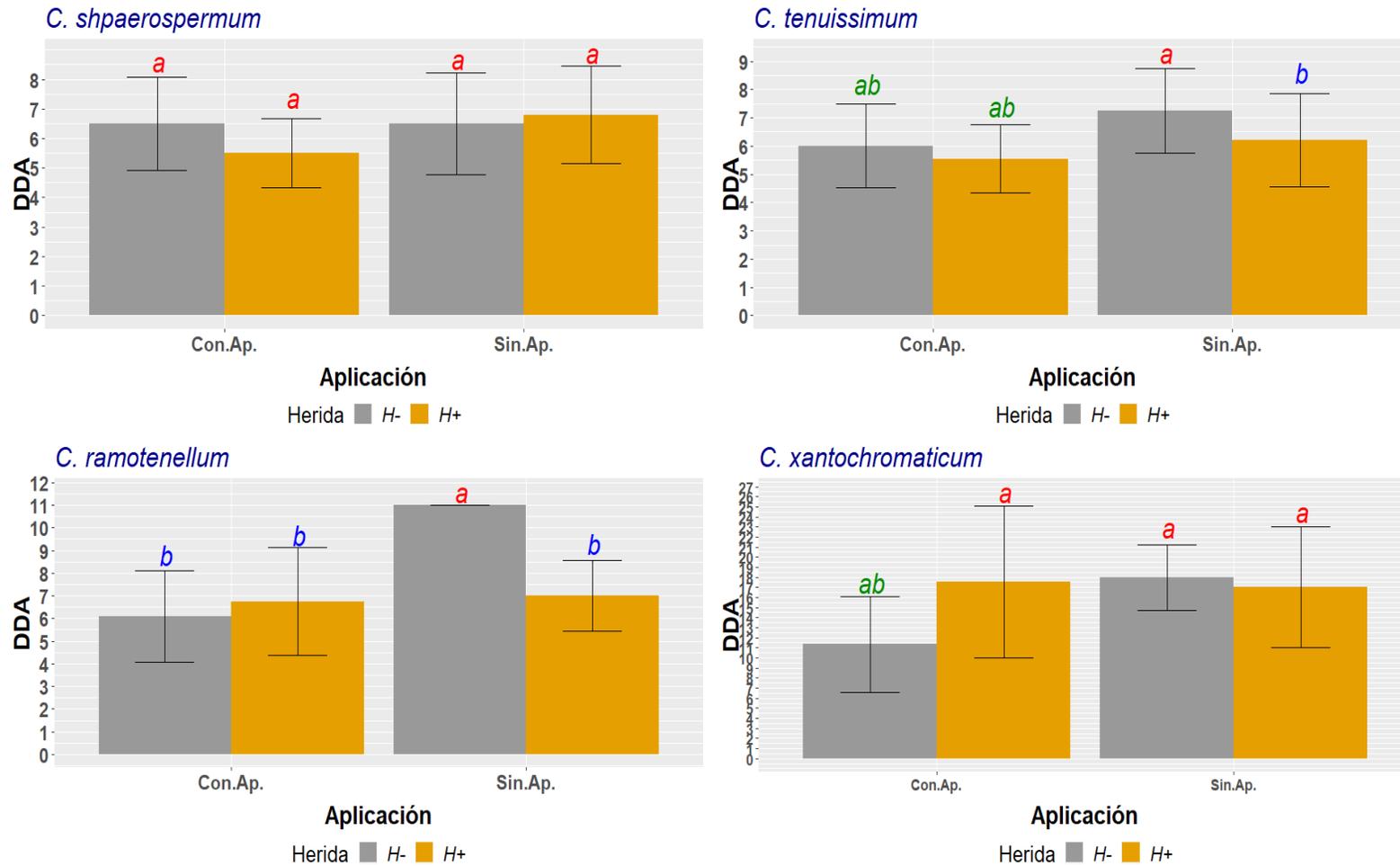


Fig 6. Distribución de la presencia de *Cladosporium*, según los días después de la aplicación

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

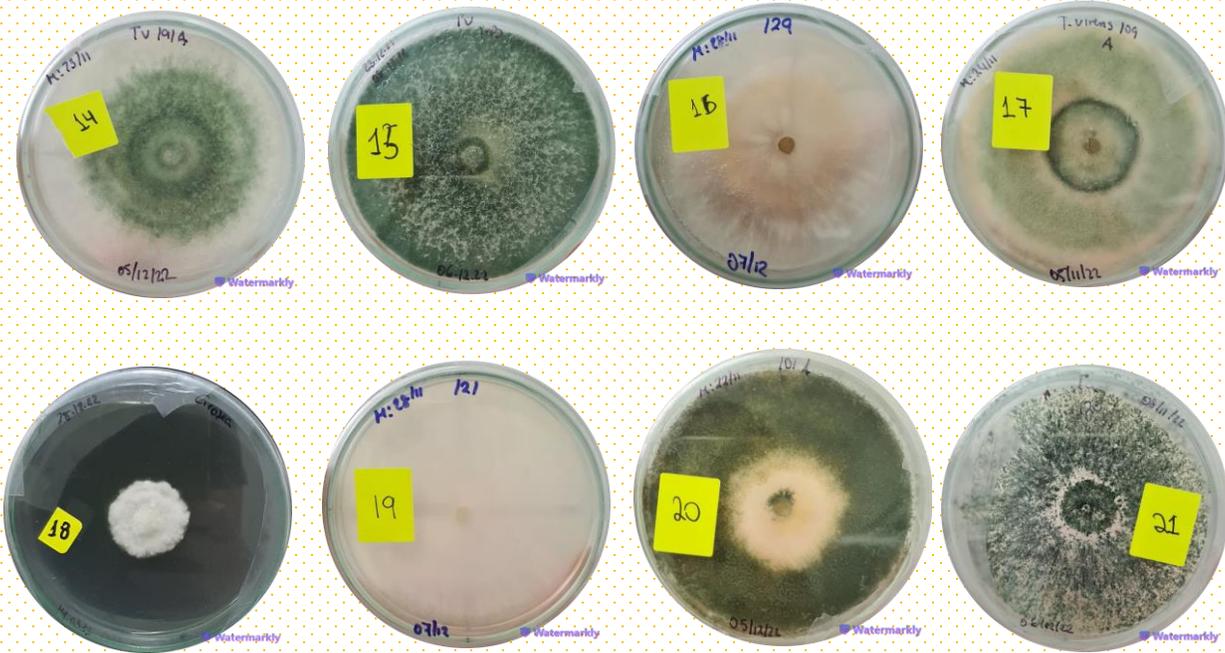


Figura 7. Diferencias significativas de las especies de *Cladosporium* según los días después de la aplicación

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

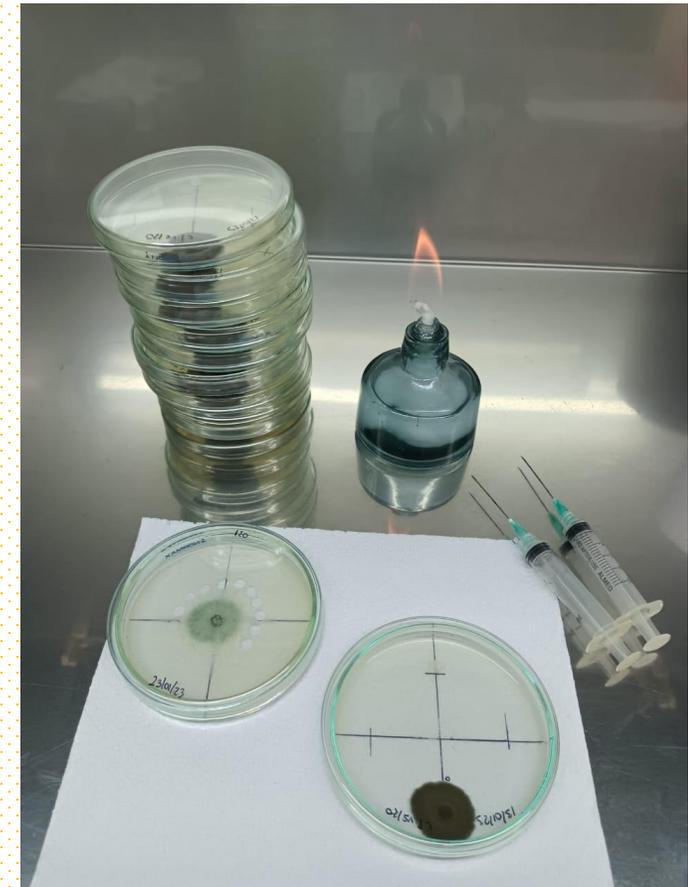
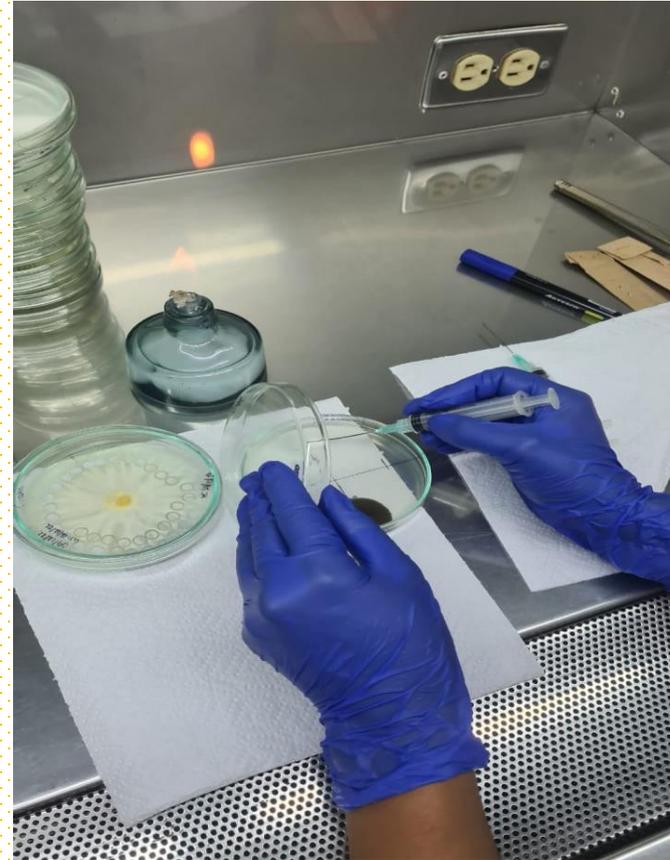
Cepario SDCB-SENASA

Cepas	Identificación Incabiotec (Macrogen, Corea)
14 191	<i>Trichoderma asperellum</i>
15 103	<i>Trichoderma asperellum</i>
16 129	<i>Trichoderma harzianum</i>
17 109	<i>Trichoderma virens</i>
18 C. rosea	<i>Clonostachys rosea</i>
19 121	<i>Trichoderma stromaticum</i>
20 101	<i>Trichoderma harzianum</i>
21 120	<i>Trichoderma asperellum</i>

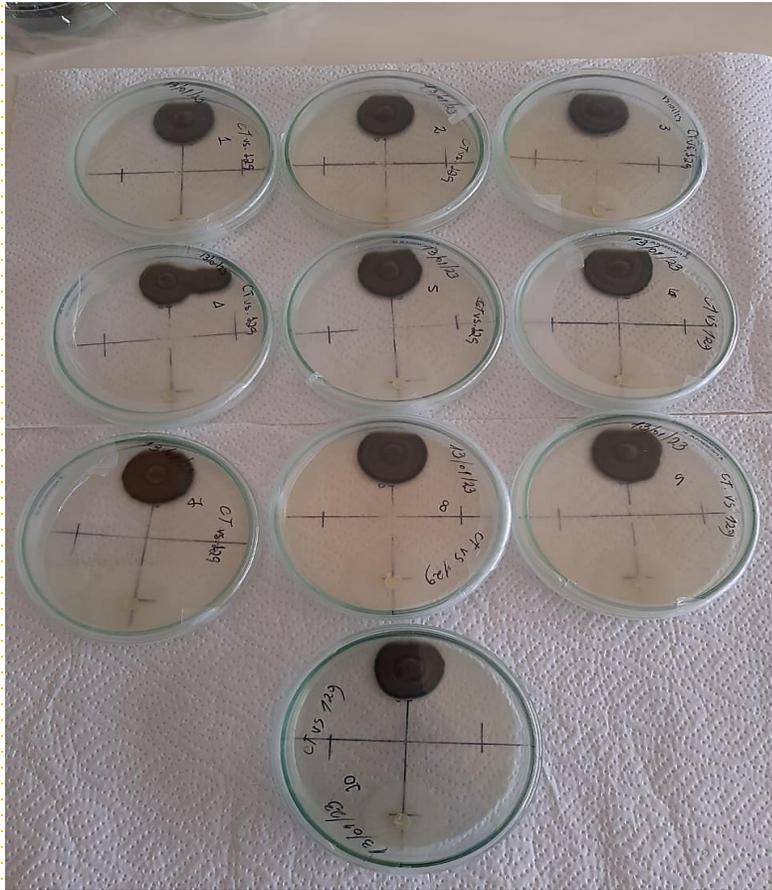


Ensayo de enfrentamiento
Cladosporium sp

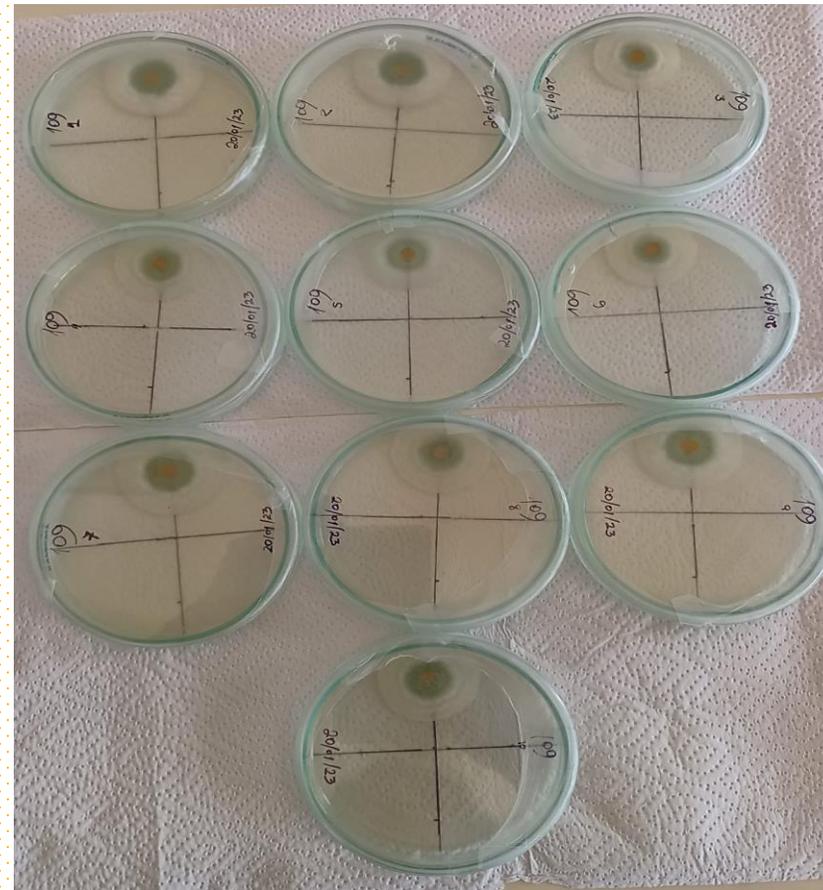
Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



C. tenuissimum x *T. harzianum*



T. virens

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



C. ramotenellum x *T. harzianum* (101) - 8 días



C. ramotenellum x *T. harzianum* (129) - 8 días

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

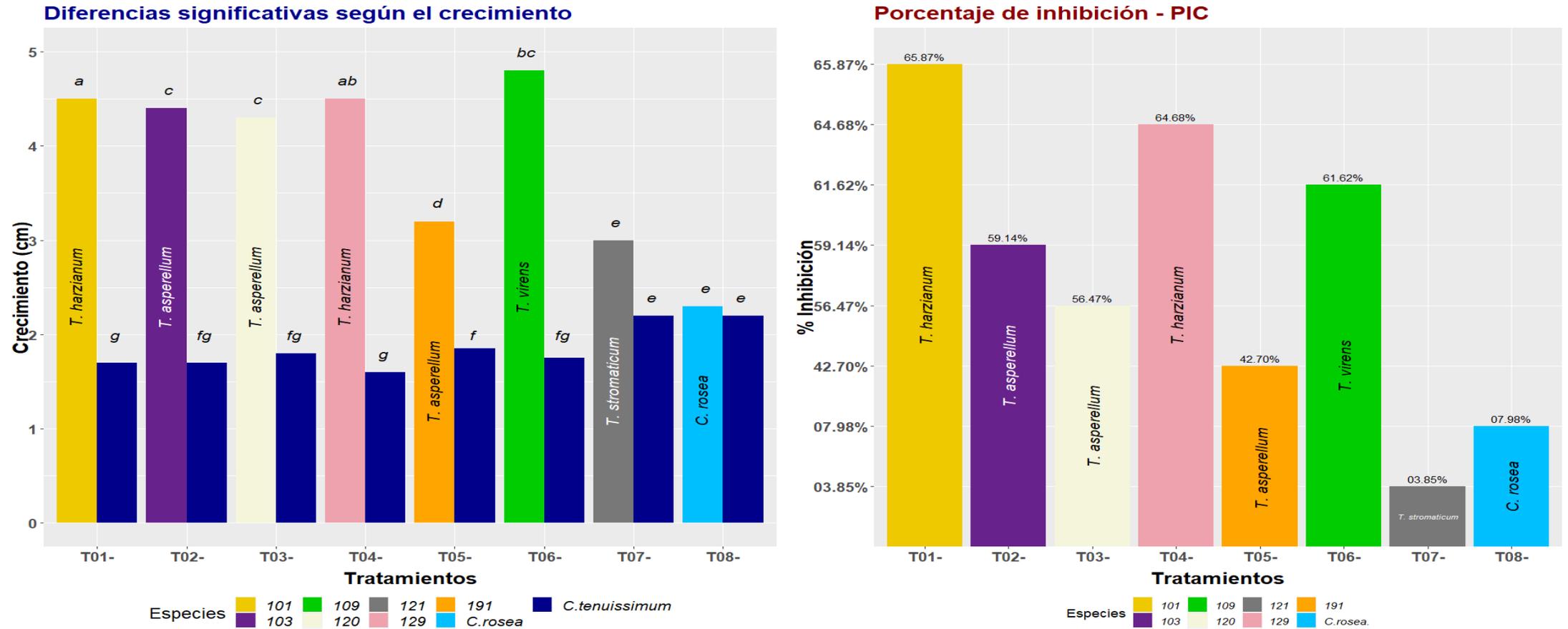


Fig 8. Diferencias significativas según el crecimiento de cada antagonista con *C. tenuissimum* y porcentaje de inhibición

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

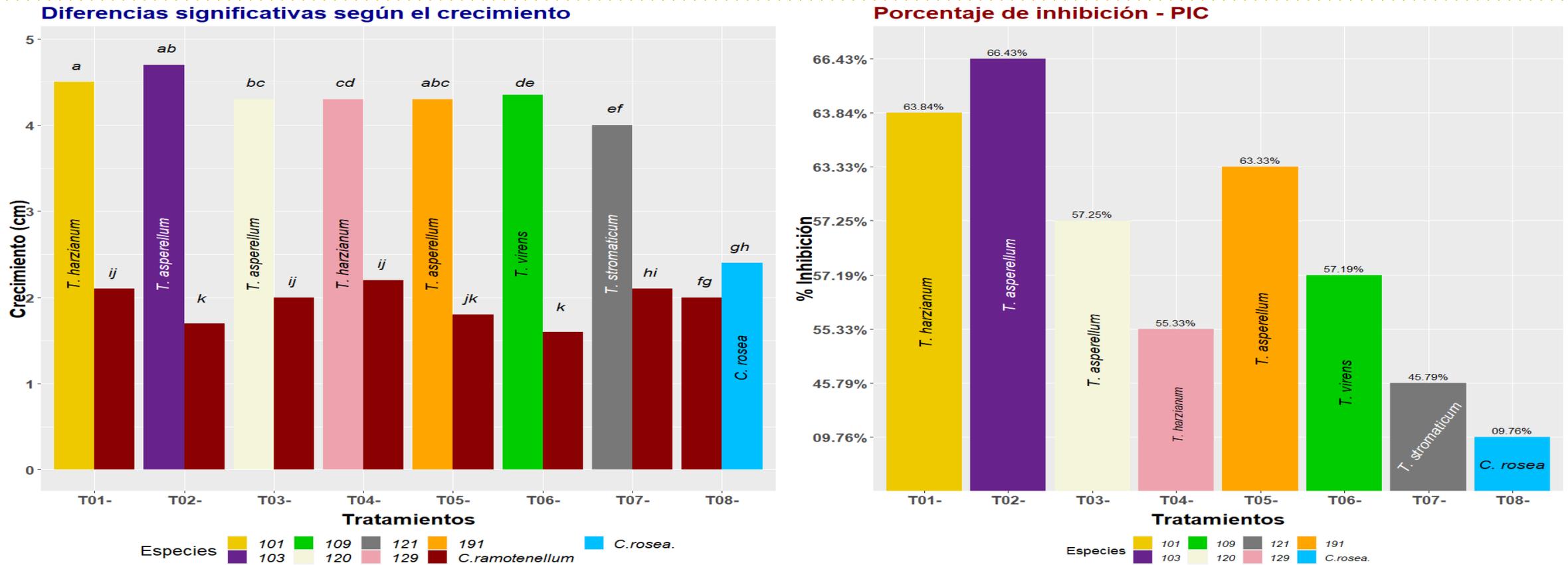


Fig 9. Diferencias significativas según el crecimiento de cada antagonista con *C. ramotenellum* y porcentaje de inhibición

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

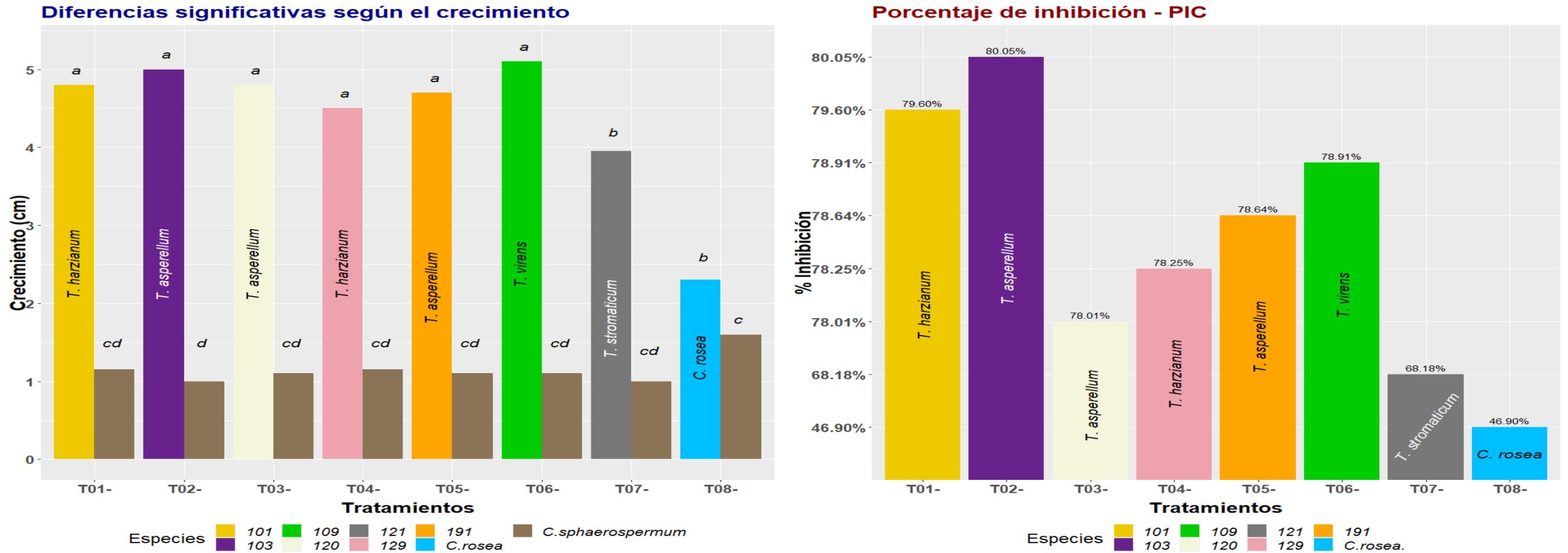


Fig 10. Diferencias significativas según el crecimiento de cada antagonista con *C. sphaerospermum* y porcentaje de inhibición

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

Trat	Producto comercial	Ingrediente activo	dosis pc/cilindro
T1	Amistar 50WG	Azoxystrobin	60 g/200l
T2	Amistar 50WG	Azoxystrobin	80 g/200l
T3	Score 250EC	Difenoconazol	150 ml/200l
T4	Score 250EC	Difenoconazol	200 ml/200l
T5	Topas 100EC	Penconazol	100 ml/200l
T6	Topas 100EC	Penconazol	120 ml/200l
T7	Crosbow 50WP	Ciprodinil	80 g/200l
T8	Crosbow 50WP	Ciprodinil	100 g/200l
T9	Cover Plus 230SC	Fludioxonil	200 ml/200l
T10	Cover Plus 230SC	Fludioxonil	300 ml/200l
T11	Verango Prime 500SC	Fluopyram	40 ml/ 200l
T12	Verango Prime 500SC	Fluopyram	50 ml/ 200l
T13	Scala 40SC	Pyrimethanil	200 ml/200l
T14	Scala 40SC	Pyrimethanil	250 ml/200l
T15	Prosper 50EC	Spiroxamina	20ml/200l
T16	Prosper 50EC	Spiroxamina	30 ml/200l

Fig 11. Tratamientos para la prueba de alimento envenenado de *Cladosporium* sp. (cepa 1: *Cladosporium tenuissimum*)

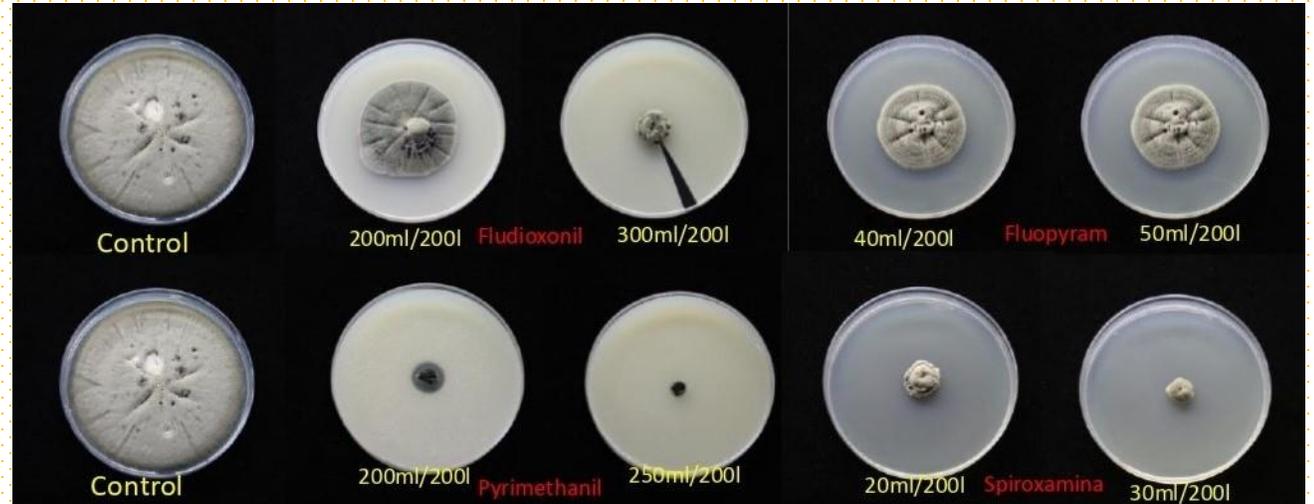
Ensayo de eficacia
Cladosporium sp

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados



Fig 12. Placas Petri con *Cladosporium* sp. (cepa 1: *Cladosporium tenuissimum*) aislado de cítricos con diferentes fungicidas en condiciones in vitro.

Fig 13. Placas Petri con *Cladosporium* sp. (cepa 1: *Cladosporium tenuissimum*) aislado de cítricos con diferentes fungicidas en condiciones in vitro.



Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

Tratamientos	Diámetro de colonia de <i>Cladosporium</i> sp (cepa 1)				% control (a)
	3 días ^(b)	7 días ^(b)	14 días ^(b)	21 días ^(b)	
Amistar 60g/200l	11.75 b	28.5 b	56 b	78.75 a	7.35
Amistar 80g/200l	10.25 c	23.25 c	45 c	67 b	21.18
Score 150ml/200l	0 f	0 g	0 h	17.75 e	79.12
Score 200ml/200l	0 f	0 g	0 h	16.25 ef	80.88
Topas 100 ml/200l	0 f	0 g	0 h	10.5 f	87.65
Topas 120 ml/200l	0 f	0 g	0 h	10.5 f	87.65
Crosbow 80g/200l	0 f	11.75 de	19.75 e	28.25 d	66.76
Crosbow 100g/200l	0 d	11.5 de	18 ef	27 d	68.24
Cover Plus 200 ml/200l	0 f	5 f	23 de	41.75 c	50.88
Cover Plus 300 ml/200l	0 f	0 g	0 h	16.5 ef	80.59
Verango Prime 40 ml/ 200l	8.50 d	15.25 d	26.5 d	41 c	51.76
Verango Prime 50 ml/ 200l	8.50 d	15.25 d	26.25 d	41.25 c	51.47
Scala 200 ml/200l	0 f	0 g	0 h	0 g	100.00
Scala 250 ml/200l	0 f	0 g	0 h	0 g	100.00
Prosper 20ml/200l	6.75 e	8.75 ef	13.5 fg	17.75 e	79.12
Prosper 30ml/200l	0 f	7 f	10.25 g	13.75 ef	83.82
Control	17.75 a	40.25 a	74.5 a	85 a	0.00
Coeficiente variabilidad (%)	8.38	15.56	11.77	8.91	

(a) % control= 100- (diámetro tratamiento/diámetro control)*100

(b) Letras iguales no tiene diferencias estadísticas. Tukey (alfa=0.05)

Fig 14. Diámetro de colonia y porcentaje de control de *Cladosporium* sp. (cepa 1: *Cladosporium tenuissimum*) aislado de cítricos con diferentes fungicidas en condiciones in vitro.

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

- ✓ Mediante esta investigación se reportan un total de 13 especies de *Cladosporium*
- ✓ Las especies patogénicas: *C. ramotenellum*, *C. tenuissimum*, *C. sphaerospermum*, *C. xantochromaticum*
- ✓ *T. harzianum*, *T. asperellum* y *T. virens* presentan los mejores resultados de inhibición con tres especies de *C. ramotenellum*, *C. tenuissimum*, *C. sphaerospermum*



Resultados

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

- ✓ Los tratamientos que mejor control ejercieron a las dosis de 200 y 250 ml / 200l se dio con el producto Scala (Pyrimetanil) inhibiendo completamente al *Cladosporium* cepa 1: *C. tenuissimum*. aislado de cítricos en condiciones in vitro
- ✓ Un segundo grupo con control al 79% fueron: Topas (Penconazole), Prosper (Spiroxamine), Score (Difenoconazol), Coverplus (Fludioxonil) en condiciones in vitro

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

- ✓ Ensayos con fungicidas y productos biológicos
- ✓ Ensayo para obtención de metabolitos

En proceso...

Cladosporium sp. en el Perú: hallazgos y resultados

- ✓ Ensayo en condiciones de tratamiento en frío (mosca de la fruta)
- ✓ Ensayo con fungicidas y productos biológicos en campo (filtro ensayos in vitro)

A ejecutar...

COLABORADORES



WESTERDIJK
FUNGAL BIO
DIVERSITY
INSTITUTE

