



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO

Presentación de resultados del proyecto 053 PI

**Desarrollo de Estrategias de Manejo Integrado del "añublo bacteriano del arroz"
causado por *Burkholderia glumae* para incrementar el rendimiento del cultivo
de Arroz en la Costa Norte del Perú.**

**Ing. Aleida Vigil Vásquez
Líder del Proyecto 053 PI**

CONTENIDO

1. Introducción
2. Alianzas estratégicas
3. Objetivo general
4. Objetivos específicos
 - I. Determinar la distribución de la bacteria en la costa norte.
 - II. Determinar grados de susceptibilidad/resistencia de variedades comerciales y líneas avanzadas de arroz a *B. glumae* en condiciones de invernadero y campo.
 - III. Determinar el efecto de agentes físicos, biológicos y químicos sobre la bacteria en la semilla y en la planta de arroz.
 - IV. Determinar la combinación más efectiva de los componentes genético, agronómico y biológico para el manejo integrado de *B. glumae* en arroz.
 - V. Difundir resultados de investigación a comunidad científica y agricultores arroceros.
5. Metas.
6. Conclusiones.
7. Contribuciones del proyecto dentro y fuera de INIA
8. Equipo de trabajo.

Introducción

El añublo bacterial de la panoja, causado por la bacteria *Burkholderia glumae*, es una nueva enfermedad que se manifestó por primera vez en el año 2013 con características de epidemia en Tumbes, donde muchos productores registraron reducciones de más del 70% en sus rendimientos de campo. Actualmente se encuentra diseminada en la mayoría de los valles arroceros del Perú.

Para contribuir a resolver esta problemática, se llevó a cabo el Proyecto 053, denominado “Desarrollo de estrategias de manejo integrado del añublo bacteriano del Arroz, causado por *Burkholderia glumae*, para incrementar el rendimiento del cultivo de Arroz en la Costa Norte del Perú”, financiado por Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI, a través del Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) del Instituto Nacional de Innovación Agraria, INIA, con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El proyecto fue ejecutado en:



Objetivo General:

Determinar cuáles son los componentes efectivos dentro de una estrategia de manejo integrado de la bacteria *B. glumae* en el cultivo de arroz en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad.

Objetivos específicos

1. Determinación de la distribución de la bacteria en la costa norte.
2. Determinar la susceptibilidad/resistencia de variedades comerciales y líneas avanzadas de arroz a *B. glumae*, en condiciones de invernadero y campo.
3. Determinar el efecto de agentes físicos, biológicos y químicos sobre la bacteria en la semilla y en la planta de arroz.
4. Determinar la combinación más efectiva de los componentes genético, agronómico y biológico para el manejo integrado de *B. glumae* en arroz.
5. Difundir resultados de investigación a comunidad científica y agricultores arroceros.



Objetivo 1.

Determinación de la distribución de la bacteria *B. glumae* en la costa norte el Perú

Metodología

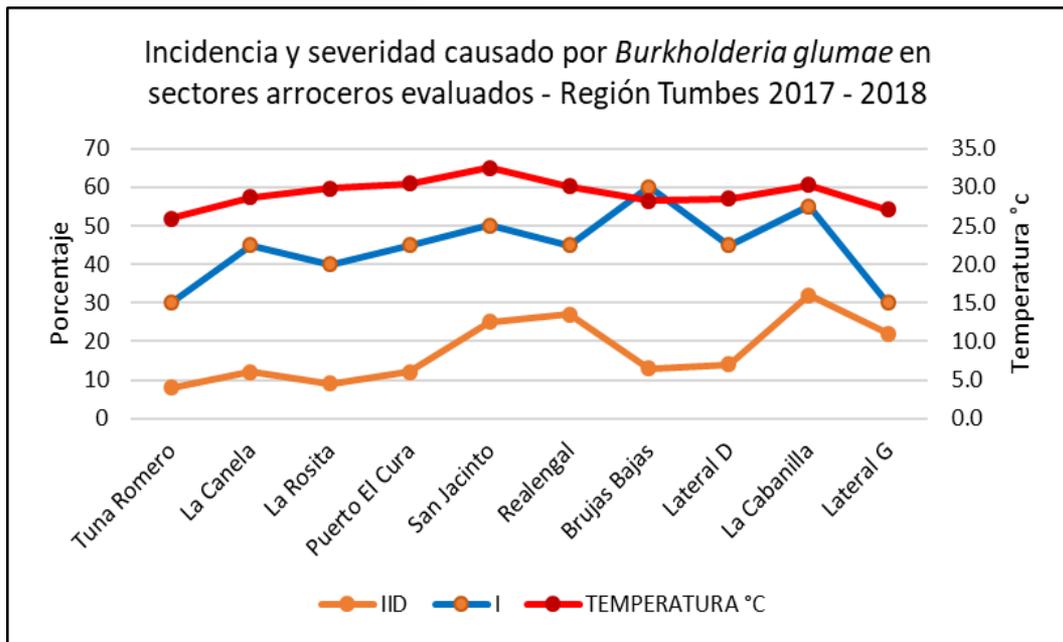
- Encuestas a los agricultores visitados sobre el manejo del cultivo y conocimientos que tienen sobre la enfermedad del ABP del arroz.
- Mapeo la zona, con el apoyo de dispositivos de posicionamiento global (GPS).
- Evaluaciones sobre el Incidencia y severidad de *B. glumae* sobre el campo entrevistado.
- Toma de temperaturas en cada zona evaluada.
- Toma de muestras cosechadas de panículas del campo evaluado sectorizado, las cuales se desgranaron hasta obtener una muestra única de 800 g .
- Las muestras fueron registradas y trasladadas al laboratorio para su posterior análisis fitobacteriológico donde se usó la metodología de PCR de punto final a los granos recolectados y se reforzó la identificación por medio de técnicas de microbiología convencional. (medio de cultivo CCNT).

Evaluación y Momento de evaluación

- Se evaluó un total de 40 lugares en Tumbes, Piura Lambayeque y la Libertad, tomando 1 muestra en las 10 zonas de cada lugar durante los años 2016 al 2018.
- Las evaluaciones se realizaron a partir del estado en floración del cultivo, presentándose los síntomas iniciales en la emergencia de la panícula, etapa donde las plantas de arroz son más susceptibles a la enfermedad; lográndose observar con facilidad los síntomas causados por *B. glumae*.

RESULTADOS

TUMBES



RESULTADOS

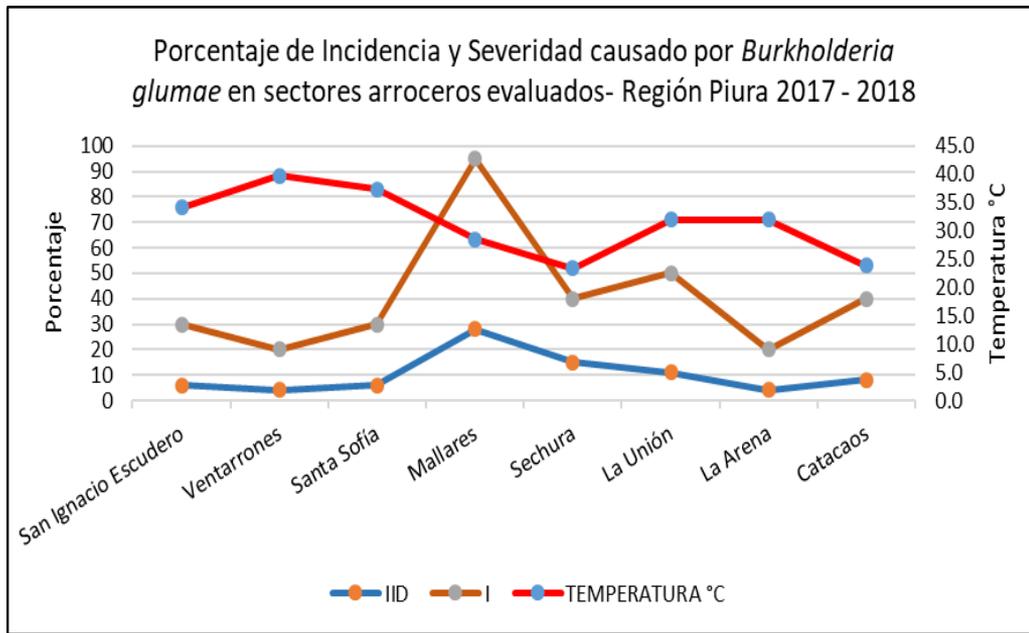
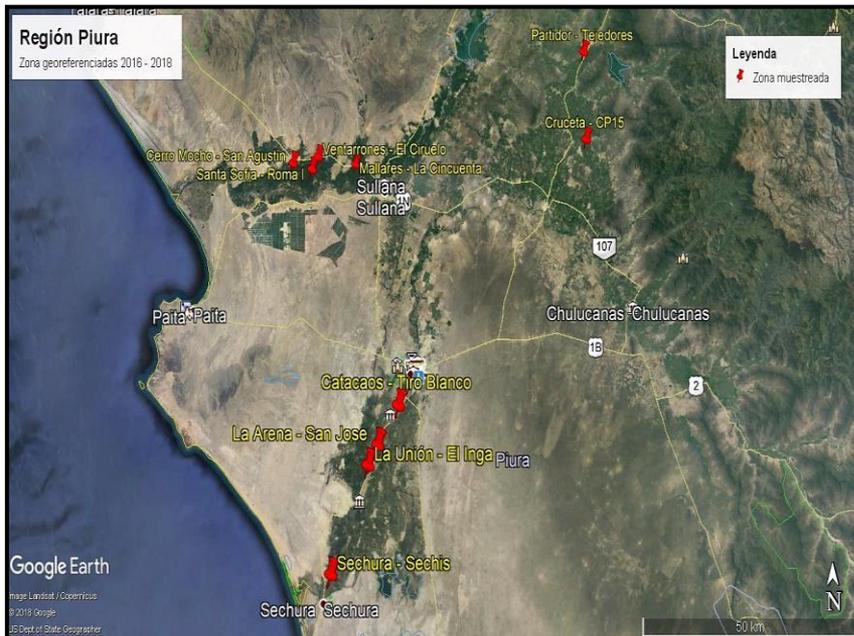
TUMBES



LOCALIDAD	SECTOR	VARIEDAD	TEMPERATURA °C	Desarrollo de <i>B. glumae</i> en medio CCNT/colonias Elisa BG(+)	PRESENCIA DE ANTICUERPO DE <i>B. glumae</i> EN SEMILLA
SALAMANCA	TUNA ROMERO	La Esperanza	25.9	0	NEGATIVO
CORRALES	ROSITA	La Esperanza	28.7	5x10 ⁴ UFC/grano	POSITIVO
CORRALES	LA CANELA	Fedearroz 60	29.8	3x10 ⁴ UFC/grano	POSITIVO
TUMBES	PUERTO EL CURA	Fedearroz 60	30.5	0	POSITIVO
SAN JACINTO	PECHICHAL	La Esperanza	32.5	5x10 ² UFC/grano	POSITIVO
LAS BRUJAS	BRUJAS BAJAS	Tinajones	28.2	0	POSITIVO
REALENGAL	REALENGAL	La Esperanza	30.1	3x10 ² UFC/grano	POSITIVO
CORRALES	LATERAL D	La Esperanza	28.5	0	POSITIVO
CORRALES	LA CABANILLA	Tinajones	30.3	3.6 x 10 ⁴ UFC/grano	POSITIVO
SAN ISIDRO	LA JOTA LATERAL G	IR-43	27.1	0	POSITIVO

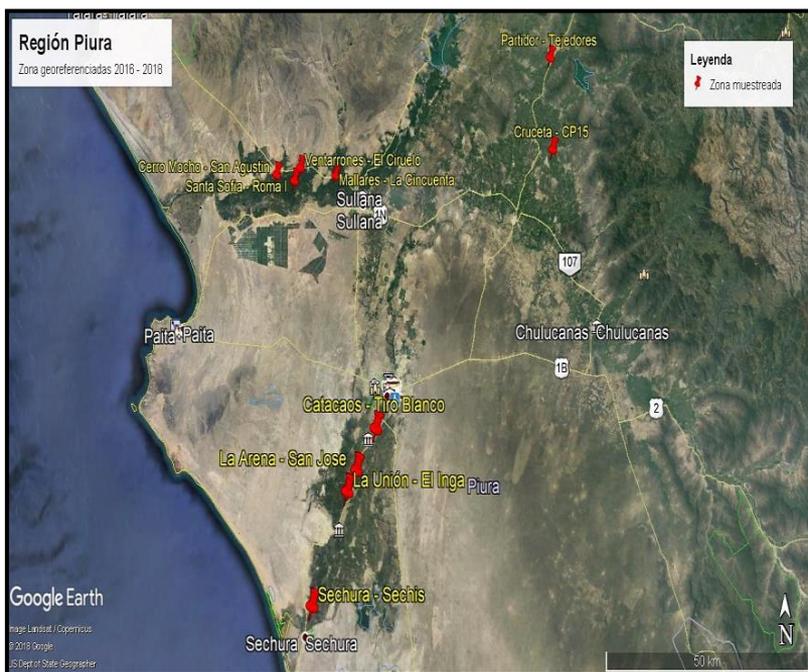
RESULTADOS

PIURA



RESULTADOS

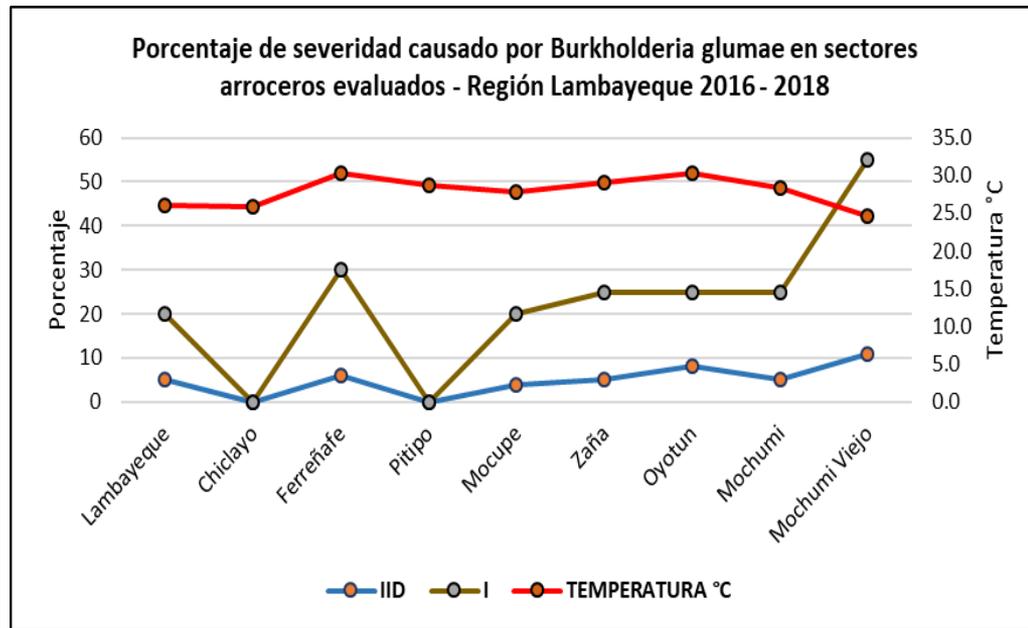
PIURA



LOCALIDAD	SECTOR	VARIEDAD	Desarrollo de <i>B. glumae</i> en medio CCNT/colonias Elisa BG(+)	PRESENCIA DE ANTICUERPO DE <i>B. glumae</i> EN SEMILLA
CERRO MOCHO	SAN AGUSTIN	Tinajones	0	POSITIVO
VENTARRONES	EL CIRUELO	Tinajones	0	POSITIVO
SANTA SOFIA	ROMA I	Tinajones	0	POSITIVO
MALLARES	LA CINCUENTA	IR-43	0	POSITIVO
SECHURA	SECHIS	Plazas	0	NEGATIVO
LA UNION	EL INGA	IR-43	0	POSITIVO
LA ARENA	SAN JOSE	IR-43	0	POSITIVO
CATACAOS	TIRO BLANCO	IR-43	0	POSITIVO
CRUCETA	CP-15	Galan	1 x 10 ² UFC/grano	POSITIVO
PARTIDOR	TEJEDORES	Galan	1 x 10 ³ UFC/grano	POSITIVO

RESULTADOS

LAMBAYEQUE



RESULTADOS

LAMBAYEQUE



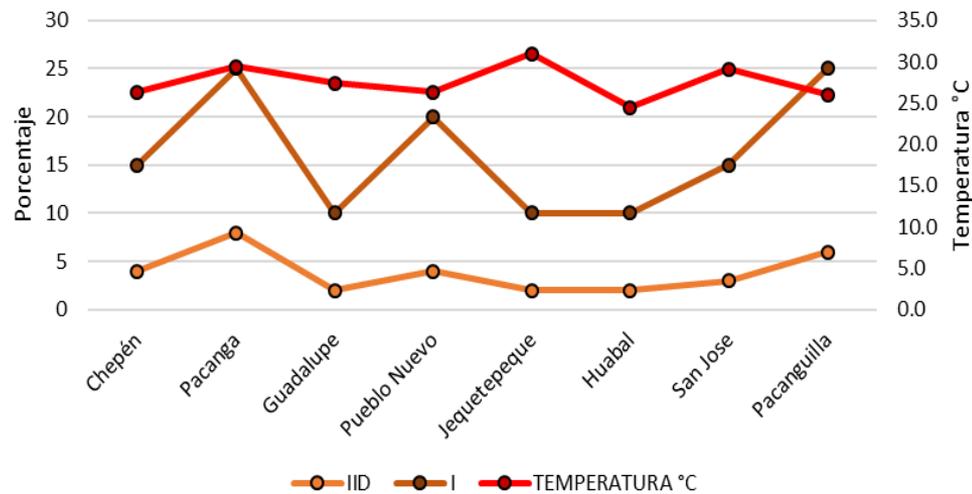
LOCALIDAD	SECTOR	VARIEDAD	Desarrollo de <i>B. glumae</i> en medio CCNT/colonias Elisa BG(+)	PRESENCIA DE ANTICUERPO DE <i>B. glumae</i> EN SEMILLA
LAMBAYEQUE	PALMO BAJO	IR-43	0	POSITIVO
CHICLAYO	SAN PEDRO	IR-43	8 UFC/grano	POSITIVO
FERREÑAFE	SAN ROQUE	Mallares	0	POSITIVO
PITIPO	EL ZAMBITO	IR-43	0	POSITIVO
MOCUPE	SAN PEDRO	Mallares	0	POSITIVO
ZAÑA	PAMPILLA	Mallares	0	POSITIVO
OYOTUN	GRAMADAL	La Esperanza	0	POSITIVO
MOCHUMI	HUACA QUEMADA	IR-43	0	POSITIVO
MOCHUMI VIEJO	PARTE ALTA	IR-43	0	POSITIVO
CHONGOYAPE	CANAL EL PUEBLO	IR-43	0	NEGATIVO

RESULTADOS

LA LIBERTAD

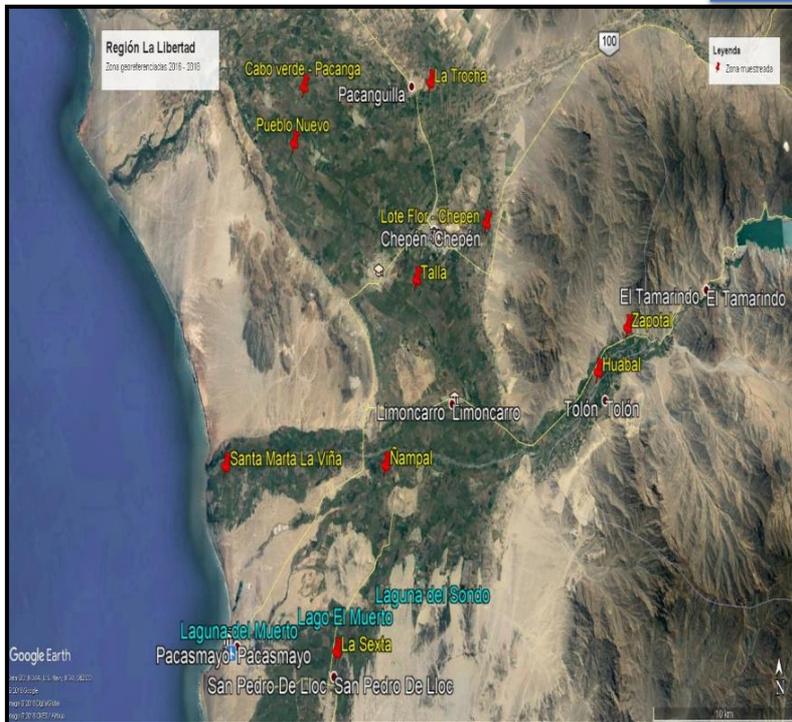


Porcentaje de severidad causado por *Burkholderia glumae* en sectores arroceros evaluados - Región La Libertad 2016 - 2018



RESULTADOS

LA LIBERTAD



LOCALIDAD	SECTOR	VARIEDAD	Desarrollo de <i>B. glumae</i> en medio CCNT/colonias Elisa BG(+)	PRESENCIA DE ANTICUERPO DE <i>B. glumae</i> EN SEMILLA
CHEPEN	LOTE FLOR	IR-43	0	POSITIVO
PACANGA	CABO VERDE	Tinajones	0	POSITIVO
GUADALUPE	TALLA	IR-43	0	POSITIVO
PUEBLO NUEVO	COLORADO RODRIGUEZ	IR-43	0	POSITIVO
JEQUETEPEQUE	STA MARTA LA VIÑA	Tinajones	0	POSITIVO
HUABAL	HUABAL	Plazas	0	NEGATIVO
ZAPOTAL	ZAPOTAL	Fortaleza	0	POSITIVO
SAN PEDRO DE LLOC	LA SEXTA	IR-43	1.2 x 10 ⁴ UFC/grano	POSITIVO
PACANGUILLA	LA TROCHA	IR-43	0	POSITIVO
SAN JOSE	ÑAMPAL	IR-43	2 x 10 ³ UFC/grano	POSITIVO

Conclusión:

- Se determinó la presencia de *B. glumae* en el 90% de los sectores evaluados de las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad.
- Tumbes fue la región en donde se observaron los mayores niveles de incidencia y severidad de este patógeno. Igualmente en esta región se observó la mayor concentración de *B. glumae* en Unidades Formadoras de Colonias UFC/grano.
- En muchas localidades de las regiones Piura, Lambayeque y La Libertad las pruebas de ELISA fueron positivas para *B. glumae*, pero solo en pocas de ellas se pudieron obtener UFC. Esto podría ser debido a varias causas, entre ellas a que los agricultores hayan aplicado algún producto antibiótico bactericida, o a la acción deletérea de los rayos ultravioletas sobre poblaciones de bacteria de baja concentración.

Comentario: Esta es la primera información de la distribución de *B. glumae* en el Perú, que presenta datos de niveles de concentración de bacteria en estado vivo, confirmados con técnicas moleculares (PCR) y ELISA.

Objetivo 2.

Determinar grados de Susceptibilidad/resistencia de variedades comerciales y líneas avanzadas de arroz a *B. glumae* en condiciones de invernadero y campo



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Ensayos de susceptibilidad y/o tolerancia de variedades comerciales y líneas promisorias frente a *B. glumae* en Invernadero.

Investigación en invernadero



- **Objetivo:** Evaluar la reacción de quince variedades de arroz frente a *B. glumae* a fin de identificar aquellas con el mayor nivel de resistencia.
- **Diseño experimental:** Bloques completos al azar.



Evaluación: En el momento de la antesis, tres panojas por variedad fueron inoculadas con una suspensión bacteriana de 10^8 UFC/mL de *B. glumae*.

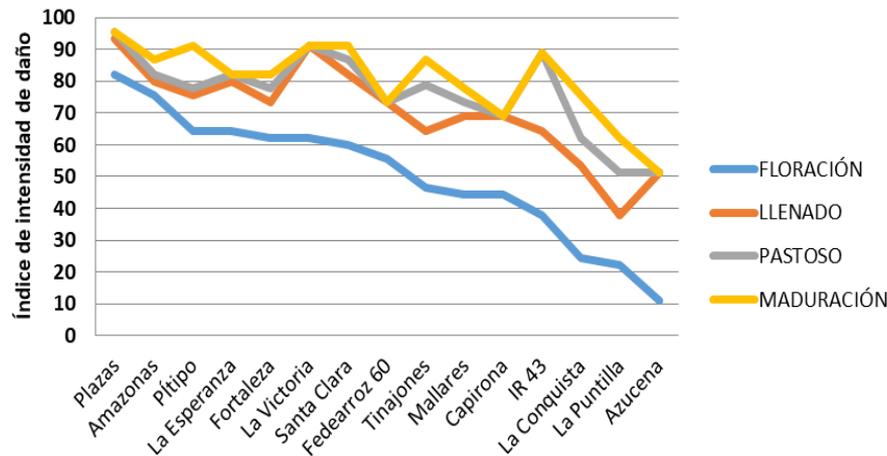


Actividades de post-cosecha

Porcentaje de severidad observado en panículas de quince variedades de arroz inoculadas con *B. glumae* a una concentración de 1×10^8 UFC/ml, en condiciones de invernadero de la EEA. Vista Florida.

VARIETADES	% SEVERIDAD				
	FLORACIÓN		LECHOSO	PASTOSO	MADURACIÓN
Plazas	82.22	a	93.33	95.56	95.56
Amazonas	75.56	a	80.00	82.22	86.67
Pítipo	64.44	b	75.56	77.78	91.11
La Esperanza	64.44	b	80.00	82.22	82.22
Fortaleza	62.22	bc	73.33	77.78	82.22
La Victoria	62.22	bc	91.11	91.11	91.11
Santa Clara	59.99	bc	82.22	86.67	91.11
Fedearroz 60	55.56	c	73.33	73.33	73.33
Tinajones	46.68	d	64.44	79.00	86.68
Mallares	44.44	de	68.89	73.33	77.78
Capirona	44.44	de	68.89	68.89	68.90
IR 43	37.78	e	64.44	88.89	88.89
La Conquista	24.44	f	53.33	62.22	75.56
La Puntilla	22.22	f	37.78	51.11	62.22
Azucena	11.11	g	51.11	51.12	51.11
Probabilidad	0.0012		0.1539	0.1808	0.2105
C.V	21.76		25.11	23.4	21.55

Figura 1. Grado de severidad observado en cuatro fases de desarrollo en panículas de quince variedades de arroz, inoculadas con *B. glumae*, en condiciones de invernadero de la EEA. Vista Florida. Lambayeque



Conclusiones: La evaluación de las panículas a la floración, mediante la escala de severidad utilizada para determinar la reacción de infección por *B. glumae*, reveló que las variedades Azucena, La Puntilla y La Conquista, presentaron la menor severidad de la infección.

Ensayos de susceptibilidad y/o tolerancia de variedades comerciales y líneas promisorias frente a *B. glumae* en Campo.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Instituto Nacional de Innovación Agraria

Investigación en campo: Ensayo genético en Tumbes 2017 - I

Número de panículas, longitud de panícula, porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia* sp, porcentaje de incidencia y severidad de *B. glumae*, estado de maduración del grano y rendimiento de arroz cáscara en K/ha.

TTOS	Variedad comercial	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Burkholderia glumae</i>			Rdto K/Ha
		% Macollos afectados	% I	% IID	Estado del Grano	
V1	TINAJONES	16.67	46.67	9.33	Maduración	8,029 c
V2	CAPIRONA	18.00	53.33	9.33	Maduración	7,904 c
V3	CONQUISTA	12.00	40.00	8.00	Maduración	8,741 c
V4	LA PUNTILLA	8.33	40.00	13.33	Maduración	8,623 c
V5	FORTALEZA	13.00	66.67	13.33	Pastoso	7,411 c
V6	PITIPO	15.00	53.33	17.33	Maduración	11,084 a
V7	SANTA CLARA	13.33	66.67	16.00	Pastoso	8,562 c
V8	AMAZONAS	13.33	26.67	5.33	Lechoso	8,370 c
V9	LA ESPERANZA	16.33	73.33	22.67	Maduración	8,986 bc
V10	MALLARES	12.33	80.00	22.67	Maduración	8,799 c
V11	PLAZAS	3.00	60.00	12.00	Maduración	10,550 ab
Prob.		0.26	0.40	0.77		0.0056
CV %		10.09	12.95	3.71		11.05

Altura, número de macollos totales, porcentaje de macollos afectados por *Hydrellia whirti* (mosquilla), número de arañas y número de coccinélidos evaluados a los 51 DDT.

TTOS	Variedad Comercial	N° Macollos Totales	<i>Hydrellia</i> sp.	Predadores	
			% Macollos afectados	N° Arañas	N° Coccinélidos
V1	TINAJONES	28.33 ab	3.67	0.22	0.11
V2	CAPIRONA	26.78 ab	5.67	0.67	0.00
V3	CONQUISTA	32.89 b	5.00	0.00	0.11
V4	LA PUNTILLA	26.89 ab	2.00	0.67	0.11
V5	FORTALEZA	22.00 a	2.67	0.56	0.00
V6	PITIPO	28.33 ab	5.33	0.11	0.00
V7	SANTA CLARA	27.44 ab	2.67	0.00	0.22
V8	AMAZONAS	24.44 ab	2.67	0.67	0.00
V9	LA ESPERANZA	26.55 ab	4.00	0.00	0.11
V10	MALLARES	24.56 ab	7.00	0.33	0.00
V11	PLAZAS	28.78 ab	3.67	0.67	0.00
Prob.		0.017	0.51	0.11	0.66
CV %		5.17	6.7	21.2	11.6



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Instituto Nacional de Innovación Agraria

Investigación en campo: Ensayo genético en Tumbes 2017 - I

TTOS	Variedad comercial	Altura cm	N° panículas	Long. de panícula	Peso de 1000 semillas
V1	TINAJONES	70.78 b	24.40 abc	21.38 d	24.94 c
V2	CAPIRONA	80.22 ab	20.73 bcd	25.73 bc	25.73 bc
V3	CONQUISTA	75.33 ab	23.20 abcd	24.38 bc	27.98 abc
V4	LA PUNTILLA	82.11 ab	26.63 a	26.64 b	25.04 c
V5	FORTALEZA	82.56 ab	19.60 d	26.72 b	25.60 bc
V6	PITIPO	80.56 ab	21.20 bcd	21.51 d	31.06 a
V7	SANTA CLARA	89.33 a	25.00 ab	25.71 bc	26.49 bc
V8	AMAZONAS	86.11 a	20.20 cd	23.96 cd	29.67 ab
V9	LA ESPERANZA	79.00 ab	20.43 cd	24.37 bc	27.57 abc
V10	MALLARES	87.56 a	24.07 abc	26.51 bc	26.81 bc
V11	PLAZAS	87.00 a	25.87 a	30.20 a	26.27 bc
Prob.		0.024	0.024	0.00	0.0008
CV %		1.21	5.65	1.15	5.11

Conclusiones:

- Se identificaron tres variedades aparentemente menos susceptibles a *Burkholderia glumae* entre las que destacan La Puntilla, La Conquista y Amazonas con 40%, 40% y 26.67% de incidencia respectivamente.
- Las variedades Puntilla y Plazas aparentemente mostraron cierta tolerancia a *Rhizoctonia* spp, ya que presentaron el menor porcentaje de macollos afectados.
- La variedad Pítipó mostró el mayor rendimiento, seguido por la variedad Plazas sin diferencias estadísticas significativas.

Investigación en campo: Ensayo genético en Tumbes 2017 - II

Número de panículas, porcentaje de macollos afectados por *Nakataea*, porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia*, porcentaje de macollos afectados por *Sarocladium*, porcentaje de incidencia y severidad de *Burkholderia glumae* a los 100 DDT en ensayo genético, EEA. Los cedros Tumbes, 2017 – II.

TTO	Variedad Comercial	N° panículas	<i>Nakataea</i>	<i>Rhizoctonia a los 63 días</i>	<i>Rhizoctonia a los 100 días</i>	<i>Sarocladium</i>	<i>B. glumae</i>		Estado del grano	Rdto K/ha
							% I	% IID		
V1	Amazonas	23.78	2.67	2.00 bc	19.0	0.00	46.67	9.33	Floración	9,356
V2	Fortaleza	28.78	0.00	0.00 ab	17.0	1.67	46.67	9.33	Lechoso	10,756
V3	Tinajones	25.22	0.33	0.00 ab	16.0	1.33	60.00	12.00	Maduración	9,711
V4	La Puntilla	24.00	2.00	1.00 ab	21.0	1.00	46.67	9.33	Lechoso	12,267
V5	Plazas	23.78	0.00	0.00 a	17.0	0.00	46.67	10.67	Floración	10,678
V6	Fedearroz 60	29.67	0.00	1.00 abc	18.0	0.00	46.67	10.67	Pastoso	10,667
V7	Mallares	24.33	1.33	0.00 ab	19.0	0.00	53.33	13.33	Lechoso	11,756
V8	La Conquista	26.67	0.00	0.00 a	17.0	1.67	46.67	12.00	Pastoso	10,011
V9	Pitipo	26.44	2.33	0.00 a	16.0	0.67	60.00	12.00	Pastoso	10,176
V10	Santa Clara	27.11	0.00	3.00 c	36.0	0.00	60.00	12.00	Pastoso	10,822
V11	Capirona	25.34	6.00	0.00 a	30.0	0.00	53.33	10.67	Floración	10,244
Prob.		0.78	0.21	0.03	0.39	0.39	0.40	0.77		0.18
C.V. %		8.72	6.29	4.10	11.38	11.38	12.95	3.71		10.94



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Investigación en campo: Ensayo genético en Tumbes 2017 - II

Conclusiones:

- Las variedades La Puntilla, Fortaleza y Amazonas con 46.7% de incidencia y 9.3% de severidad bajo condiciones de campo aparentemente mostraron potencialmente menos susceptibilidad a *B. glumae* en condiciones de campo
- Las variedades Plazas, Fedearroz 60 y La Conquista (sin diferencias estadísticamente significativas) mostraron valores de 46.7% de incidencia y 10.7%, 10.7% y 12% de severidad respectivamente, demostrando también bajos porcentajes de panículas afectadas por *B. glumae*

Investigación en campo: Ensayo genético en Chiclayo, 2018

Porcentaje de incidencia y severidad de *B. glumae* en evaluaciones realizadas a las panículas de 13 variedades y 1 línea promisorio a los 105 DDT en ensayo genético, en EEA. Vista Florida, Lambayeque - 2018.

VARIEDAD Y/O LINEA	SEVERIDAD (%IID)	INCIDENCIA %I	Rend. K/ha	Etapas Maduración del grano
FEDEARROZ 60	6.67 ab	33.33 ab	5,077	Maduración
MALLARES	9.33 abc	46.67 abc	5,094	Maduración
PITIPO	11.33 bc	53.33 bc	3,531	Pastoso
AMAZONAS	11.33 bc	53.33 bc	2,523	Lechoso
LA ESPERANZA	9.33 abc	46.67 abc	5,245	Pastoso
FORTALEZA	10.67 bc	53.33 bc	7,519	Maduración
CAPIRONA	10.00 bc	50.00 abc	4,609	Pastoso
LA CONQUISTA	8.00 abc	40.00 abc	5,198	Maduración
LA PUNTILLA	4.00 a	20.00 a	6,544	Maduración
IR-43	12.00 bc	60.00 bc	3,975	Maduración
PAKAMUROS	5.33 ab	26.67 ab	8,299	Maduración
SANTA CLARA	15.33 c	66.67 c	6,413	Pastoso
PLAZAS	8.00 abc	40.00 abc	4,736	Maduración
TINAJONES	6.67 ab	33.33 abc	4,216	Maduración
Prob.	0.0002	0.0009		
C.V. (%)	3.22	13.89		

Número de macollos, porcentaje de macollos dañados, número de larvas vivas y posturas de *Hydrellia whirti* y número de ninfas y adultos de *Tagosodes orizicolus* evaluado a los 18 DDT (promedio de 3 repeticiones).

VARIEDAD Y/O LINEA	N° Macollos	<i>Hydrellia whirti</i>			<i>Tagosodes arizicolus</i> Ninfas y adultos
		% Macollos dañados	N° Larvas	N° Posturas	
Fedearroz 60	11.08 bcd	3.72	6.18	1.00 ab	0.00
Mallares	12.42 bc	3.94	0.42	1.79 ab	0.33
Pitipo	13.67 ab	4.38	0.67	1.05 ab	0.00
Amazonas	12.83 bc	8.59	0.92	2.42 a	0.25
La Esperanza	11.08 bcd	4.35	0.25	1.88 ab	0.00
Fortaleza	11.25 bcd	6.55	0.80	1.79 ab	0.00
Capiroña	11.50 bcd	2.09	0.50	1.59 ab	0.00
La Conquista	12.58 bc	8.06	0.55	1.63 ab	0.25
La Puntilla	12.67 bc	5.23	0.78	0.63 b	0.25
IR-43	11.00 bcd	5.13	0.78	1.25 ab	0.17
Pakamuros	10.17 cd	6.52	0.78	0.88 b	0.08
Santa Clara	8.92 d	7.35	0.75	1.25 ab	0.08
Plazas	17.00 a	3.91	0.75	1.21 ab	0.08
Tinajones	11.42 bcd	4.56	0.42	2.00 ab	0.17
Prob.	0.00	0.05	0.07	0.007	0.26
C.V. (%)	4.41	4.32	20	13.11	31.03

Investigación en campo: Ensayo genético en Chiclayo, 2018

Número de macollos, porcentaje de macollos dañados, número de larvas vivas y número de posturas de *Hydrellia whirti* y número de ninfas y adultos de *Tagosodes orizicolus* evaluado a los 27 DDT (promedio de 3 repeticiones).

VARIEDAD Y/O LÍNEA	N° Macollos	<i>Hydrellia whirti</i>			<i>Tagosodes orizicolus</i>
		% Macollos dañados	N° Larvas vivas	N° Posturas	N° ninfas y adultos
Fedearroz 60	14.58 d	16.00	4.00 d	0.08	1.33
Mallares	18.92 abcd	17.00	4.67 cd	0.00	1.33
Pitipo	20.25 abc	20.67	6.33 ab	0.00	2.67
Amazonas	15.83 cd	20.67	4.67 bcd	0.17	2.33
La Esperanza	17.25 cd	19.00	4.00 d	0.13	2.33
Fortaleza	17.17 cd	19.00	5.33	0.00	2.67
Capirona	19.00 abcd	20.00	6.00 abc	0.17	2.67
La Conquista	23.75 ab	19.67	6.67 a	0.08	2.00
La Puntilla	21.00 abc	18.67	4.33 d	0.00	2.33
IR-43	18.08 bcd	18.33	6.00 abc	0.00	3.33
Pakamuros	17.42 cd	19.67	4.67 bcd	0.21	2.67
Santa Clara	16.00 cd	17.33	4.00 d	0.21	2.67
Plazas	24.58 a	18.00	5.33 abcd	0.17	1.00
Tinajones	17.50 cd	20.67	5.33 abcd	0.00	3.00
Prob.	0.00	0.57	0.02	0.47	0.14
C.V. (%)	4.99	3.24	9.33	11.15	19.33

Número de macollos, porcentaje de macollos dañados, número de larvas vivas y número de posturas de *Hydrellia whirti*, número de ninfas y adultos de *Tagosodes orizicolus*, porcentaje de macollos infectados por *Rhizoctonia sp.* y *Nakataea sp.*, evaluado a los 39 DDT (promedio de 3 repeticiones).

VARIEDAD Y/O LINEA	N° Macollos	<i>Hydrellia whirti</i>		<i>Tagosodes orizicolus</i>	<i>Rhizoctonia sp.</i>	<i>Nakataea sp.</i>
		% Macollos dañados	N° Larvas vivas	Ninfas y adultos	% Macollos infectados	% Macollos infectados
Fedearroz 60	21.67 c	9.70 e	3.00	6.33 bcde	19.33	11.00
Mallares	27.55 bc	16.00 abc	4.00	8.67 abc	14.00	5.33
Pitipo	30.00 b	14.00 abcd	4.33	9.33 ab	22.33	11.33
Amazonas	24.11 bc	14.70 abc	4.67	5.33 cde	25.00	5.33
La Esperanza	26.89 bc	10.00 de	4.33	6.33 abcde	19.33	0.00
Fortaleza	25.78 bc	17.30 ab	4.67	7.00 abcd	16.67	5.33
Capirona	30.11 b	11.30 cde	4.67	8.67 ab	27.67	0.00
La Conquista	38.22 a	11.70 abcde	5.00	7.67 abcd	22.33	2.67
La Puntilla	30.00 b	14.70 abc	4.00	3.00 e	22.00	8.33
IR-43	25.87 bc	18.00 a	6.00	6.33 abcde	33.33	8.33
Pakamuros	24.67 bc	11.30 cde	3.67	5.00 bcde	14.00	2.67
Santa Clara	24.33 bc	12.70 abcde	4.00	3.67 de	19.33	0.00
Plazas	29.44 b	12.00 bcde	3.33	10.67 a	27.67	0.00
Tinajones	26.44 bc	13.00 abcde	4.00	8.33 abc	30.67	11.00
Prob.	0.00	0.041	0.72	0.04	0.67	0.015
C.V. (%)	4.14	12.75	20.67	19.07	12.48	9.24



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Instituto Nacional de Innovación Agraria

Investigación en campo: Ensayo genético en Chiclayo, 2018

Número de macollos, porcentaje de macollos dañados y número de larvas vivas de *Hydrellia whirti*, número de ninfas y adultos de *Tagosodes orizicolus* y porcentaje de macollos infectados por *Rhizoctonia* sp. y *Nakataea* sp., evaluado a los 46 DDT (promedio de 3 repeticiones).

VARIEDAD	N° Macollos	<i>Hydrellia whirti</i>		<i>Tagosodes orizicolus</i>	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Nakataea</i> sp.
		% Macollos dañados	N° Larvas vivas	N° de ninfas y adultos	% Macollos afectados	% Macollos afectados
Fedearroz 60	29.28 ab	7.00	1.00 c	7.00	8.33	14.00
Mallares	28.22 ab	14.00	3.33 abc	14.00	14.00	5.33
Pítipo	31.50 ab	12.33	4.00 abc	21.00	16.67	16.67
Amazonas	28.89 ab	12.33	3.33 abc	10.00	11.00	8.33
Esperanza	27.67 ab	12.00	4.33 ab	11.33	19.33	5.33
Fortaleza	24.55 ab	14.00	4.33 ab	13.67	30.67	11.00
Capirona	30.83 ab	11.67	4.33 ab	12.33	30.67	2.67
La Conquista	35.33 a	11.67	4.00 abc	14.00	11.00	14.00
Puntilla	30.56 ab	11.67	2.67 abc	10.33	22.00	13.67
IR-43	34.50 ab	14.33	6.00 a	11.00	19.33	14.00
Pakamuros	20.50 b	10.00	1.67 bc	6.33	22.33	8.33
Santa Clara	26.89 ab	13.33	4.67 ab	3.33	5.33	0.00
Plazas	28.61 ab	12.33	3.33 abc	9.33	17.00	11.00
Tinajones	28.44 ab	16.00	5.00 ab	11.00	16.67	16.67
Prob.	0.03	0.46	0.003	0.28	0.08	0.22
C.V. (%)	7.48	4.82	16.35	30.24	11.22	13.45

Número de macollos, porcentaje de macollos infectados por Virus de la Hoja Blanca del Arroz (VHB), porcentaje de macollos infectados por *Nakataea* sp. y *Rhizoctonia* sp., evaluado a los 68 DDT (promedio de 3 repeticiones).

VARIEDAD	N° Macollos	VHB	Rhizoctonia spp.	Nakataea spp.
		% macollos afectados	% macollos afectados	% macollos afectados
Fedearroz 60	23.42 abc	0.00 a	33.33 ab	60.42 b
Mallares	21.75 bc	0.36 a	25.00 ab	54.17 ab
Pítipo	26.00 abc	3.42 ab	39.58 ab	58.33 b
Amazonas	25.08 abc	2.57 ab	33.33 ab	52.08 ab
La Esperanza	24.67 abc	1.55 a	27.08 ab	47.92 ab
Fortaleza	22.75 abc	1.26 a	35.42 ab	50.00 ab
Capirona	25.50 abc	0.35 a	50.00 b	62.50 b
La Conquista	30.42 a	1.23 a	37.50 ab	47.92 ab
La Puntilla	31.25 a	0.00 a	31.25 ab	43.75 ab
IR-43	27.08 ab	6.60 ab	31.25 ab	62.53 b
Pakamuros	23.33 abc	0.00 a	12.50 a	47.92 ab
Santa Clara	18.92 c	0.00 a	35.42 ab	14.67 a
Plazas	22.75 abc	0.71 a	33.33 ab	39.58 ab
Tinajones	23.83 abc	10.58 b	56.25 b	54.17 ab
Prob.	0.001	0.001	0.06	0.048
C.V. (%)	5.64	5.61	14.71	22.28

Investigación en campo: Ensayo genético en Chiclayo, 2018

Número de panículas, porcentaje de macollos infectados por Virus de la Hoja Blanca del Arroz (VHB), porcentaje de macollos infectados por *Nakataea* sp. y *Rhizoctonia* sp evaluado a los 83 DDT (promedio de 3 repeticiones).

Variedad y/o Línea	Panículas	VHB	<i>Rhizoctonia</i> spp.	<i>Nakataea</i> spp.
		% macollos infectados	% macollos infectados	% macollos infectados
Fedearroz 60	21.25 ab	0.37 a	66.67 ab	22.92
Mallares	20.33 ab	9.59 abc	41.67 a	25.00
Pítipo	23.00 ab	8.04 abc	60.42 ab	31.25
Amazonas	20.83 ab	4.15 abc	60.42 ab	18.75
La Esperanza	20.75 ab	3.48 abc	60.42 ab	31.25
Fortaleza	19.08 ab	3.35 abc	54.17 ab	27.08
Capirona	21.42 ab	1.80 ab	75.00 b	27.08
La Conquista	27.92 a	3.22 abc	60.42 ab	22.92
La Puntilla	23.92 ab	1.80 ab	75.00 b	12.50
IR-43	24.58 ab	13.01 bc	79.17 b	43.75
Pakamuros	18.33 b	1.22 ab	64.58 ab	25.00
Santa Clara	20.33 ab	1.52 ab	62.50 ab	29.00
Plazas	19.33 ab	5.07 abc	77.08 b	27.07
Tinajones	23.25 ab	17.54 c	81.25 b	27.17
Prob.	0.044	0.00	0.005	0.098
C.V. (%)	6.90	6.98	18.78	11.41

Número de macollos, altura de la planta en cm, porcentaje de macollos afectados por Virus de la Hoja Blanca (VHB), porcentaje de macollos infectados por *Sarocladium oryzae*, evaluado a los 92 DDT (promedio de 3 repeticiones).

Variedad y/o Línea	N° de Panículas	Altura cm	VHB	<i>Sarocladium oryzae</i>	Rend. K/ha
			% macollos infectados	% macollos infectados	
Fedearroz 60	21.00 ab	82.25 a	8.47	2.72 ab	5,077 cde
Mallares	20.83 ab	74.83 ab	9.96	2.27 a	5,094 c
Pítipo	23.08 ab	79.17 ab	9.32	2.69 a	3,531 ef
Amazonas	22.50 ab	83.83 a	4.94	0.00 a	2,523 f
La Esperanza	22.08 ab	65.67 ab	3.83	0.42 a	5,245 cd
Fortaleza	21.17 ab	81.00 a	4.39	6.99 ab	7,519 ab
Capirona	22.75 ab	79.42 ab	4.70	0.00 a	4,601 de
La Conquista	25.33 a	78.42 ab	1.90	1.85 a	5,198 cd
La Puntilla	23.08 ab	83.50 a	16.53	5.20 ab	6,544 bc
IR-43	24.77 a	66.83 ab	2.96	8.64 ab	3,975 def
Pakamuros	19.25 ab	83.75 a	0.00	3.15 a	8,299 a
Santa Clara	18.17 b	90.50 a	5.54	3.11 ab	6,413 bc
Plazas	22.50 ab	85.42 a	18.57	1.12 a	4,736 de
Tinajones	21.92 ab	53.92b	8.47	27.41 b	4,216 de
Prob.	0.03	0.012	0.0001	0.008	0.001
C.V. (%)	4.94	3.79	6.93	9.65	10.49

Investigación en campo: Ensayo genético en Chiclayo, 2018

Conclusiones:

- Las variedades La Puntilla, Fedearroz 60 y la línea promisorio Pakamuros fueron tolerantes o menos susceptibles a *B. glumae* en condiciones de campo, y a su vez demostraron ser menos susceptibles a *Hydrellia whirti* y a enfermedades como VHB y pudriciones de tallos y vainas causadas por un complejo de hongos fitopatógenos.
- Las variedades IR 43 y Tinajones aparentemente son más susceptibles frente al ataque de plagas y enfermedades como VHB, pudriciones de tallos y vainas y al ataque de *Sarocladium oryzae*.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Conclusiones de Ensayos genéticos en Campo (Tumbes I y II campaña y Lambayeque)

Se evaluó bajo condiciones de campo la reacción varietal de arroz frente a *B. glumae* y complejo de pudriciones de tallo en los departamentos de Tumbes I y II campaña y Lambayeque, siendo la variedad La Puntilla la que más destacó por su menor porcentaje de panículas afectadas frente a *B. glumae*. Mientras que, las variedades Plazas, La Puntilla, Fedearroz 60 y la línea Pakamueros fueron tolerantes al complejo de pudriciones.

Objetivo 3.

Determinar el efecto de agentes físicos, biológicos y químicos sobre la bacteria en la semilla y en la planta de arroz.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Actividades:

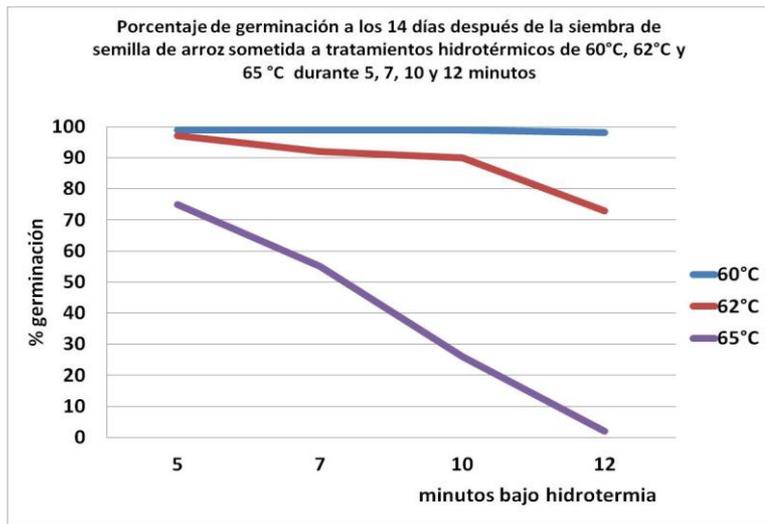
1. Efecto de agentes físicos: Tratamientos hidrotérmicos (*B. glumae*)

2. Efecto de agentes biológicos: *In vitro* y campo

3. Efecto de agentes químico: *In vitro* y campo

1. Efecto de agentes físicos: Tratamientos hidrotérmicos (*B. glumae*)

EFICIENCIA DE TRATAMIENTO HIDROTERMICO PARA EL CONTROL DE *Burkholderia glumae* EN LA SEMILLA DE ARROZ



Reacción bacteriológica a *B. glumae* en muestras de semillas de arroz sometidas a diversos tratamientos hidrotérmicos empleando medios de cultivos específicos y PCR.

Tratamientos	Grado de temperatura	Tiempo de inmersión	Repetición		
			I	II	III
1	62° C	10'	-	-	+
2	62° C	7'	-	-	-
3	62° C	5'	+	-	-
4	Testigo	Testigo	+	+	-

1. Efecto de agentes físicos: Tratamientos hidrotérmicos (*B. glumae*)

Reacción bacteriológica a *B. glumae* en muestras de semillas sometidas a tratamiento hidrotérmico con 60 °C en diversos tiempos de inmersión empleando medios de cultivos específicos y PCR, en la variedad La Conquista.

Variedad	Concentración de inóculo	Temperatura	Tiempo (min)	Repetición			
				I	II	III	IV
La Conquista	4x10 ³ UFC/grano	60 °C	6	+	+	+	+
			7	+	+	+	+
			8	+	+	+	+
			9	+	+	-	+
			T	+	+	+	+

Promedio de plantas normales germinadas a los 14 DDS en semillas tratadas hidrotérmicamente a los 60 °C en diferentes tiempos de inmersión en la variedad La Conquista. Lambayeque 2018 EEA. Vista Florida.

Variedad	Concentración	Temperatura	Tiempo (min)	% germinación total				
				Plantas normales	Plantas anormales	Plantas frescas	Plantas muertas	Total
La Conquista	4x10 ³ UFC/grano	60 °C	6	94.0	1.5	4.5	0.0	100
			7	95.0	2.0	2.5	0.5	100
			8	90.5	1.0	8.0	0.5	100
			9	94.0	1.5	4.5	0.0	100
			T	91.5	0.5	7.0	1.0	100
			Probabilidad	0.169	0.64	0.08	0.44	
C.V	4.34	98.36	24.09	26.71				

1. Efecto de agentes físicos: Tratamientos hidrotérmicos (*B. glumae*)

Reacción bacteriológica a *B. glumae* en muestras de semillas sometidas a tratamiento hidrotérmico con 62 °C en diversos tiempos de inmersión empleando medios de cultivos específicos y PCR, en la variedad Santa Clara.

Variedad	Concentración de inóculo	Temperatura	Tiempo (min)	Repetición			
				I	II	III	IV
Santa Clara	5x10 ³ UFC/grano	62° C	6	+	-	+	+
			7	-	-	-	+
			8	-	-	-	+
			9	-	-	-	+
			T	+	+	+	+

Promedio de plantas normales germinadas a los 14 DDS en semillas tratadas hidrotérmicamente a los 62 °C en diferentes tiempos de inmersión en la variedad Santa Clara. Lambayeque 2018.

Variedad	Concentración	Temperatura	Tiempo (min)	% germinación total				
				Plantas normales	Plantas anormales	Plantas frescas	Plantas muertas	Total
Santa Clara	5x10 ³ UFC/grano	62 °C	6	84.00 ab	8.50 a	4.50	3.00	100
			7	87.00 a	8.00 a	2.00	3.00	100
			8	75.00 abc	13.00 ab	11.00	1.00	100
			9	72.00 bc	20.50 b	5.00	2.50	100
			T	65.50 c	22.00 b	9.50	3.00	100
			Probabilidad				0.029	0.045
C.V				9.923	28.22	39.33	32.75	

1. Efecto de agentes físicos: Tratamientos hidrotérmicos (*B. glumae*)

Reacción bacteriológica a *B. glumae* en muestras de semillas sometidas a tratamiento hidrotérmico con 64 °C en diversos tiempos de inmersión empleando medios de cultivos específicos y PCR, en la variedad La Esperanza.

Variedad	Concentración de inóculo	Temperatura	Tiempo (min)	Repetición			
				I	II	III	IV
La Esperanza	2x10 ⁴ UFC/grano	64 ^o C	6	-	-	-	+
			7	-	-	-	+
			8	-	-	-	+
			9	-	-	-	-
			T	+	+	+	+

Promedio de plantas normales germinadas a los 14 DDS en semillas tratadas hidrotérmicamente a los 64 °C en diferentes tiempos de inmersión en la variedad La Esperanza. Lambayeque 2018 EEA. Vista Florida.

Variedad	Concentración	Temperatura	Tiempo (min)	% germinación total				
				Plantas normales	Plantas anormales	Plantas frescas	Plantas muertas	Total
La Esperanza	2x10 ⁴ UFC/grano	64 °C	6	85.0	3.0	10.0	2.0	100
			7	90.0	4.0	5.0	1.0	100
			8	83.5	8.5	8.0	0.0	100
			9	81.0	7.5	11.0	0.5	100
			T	86.0	3.5	10.0	0.5	100
Probabilidad				0.20	0.12	0.16	0.12	
C.V				6.32	36.16	19.61	26.51	



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

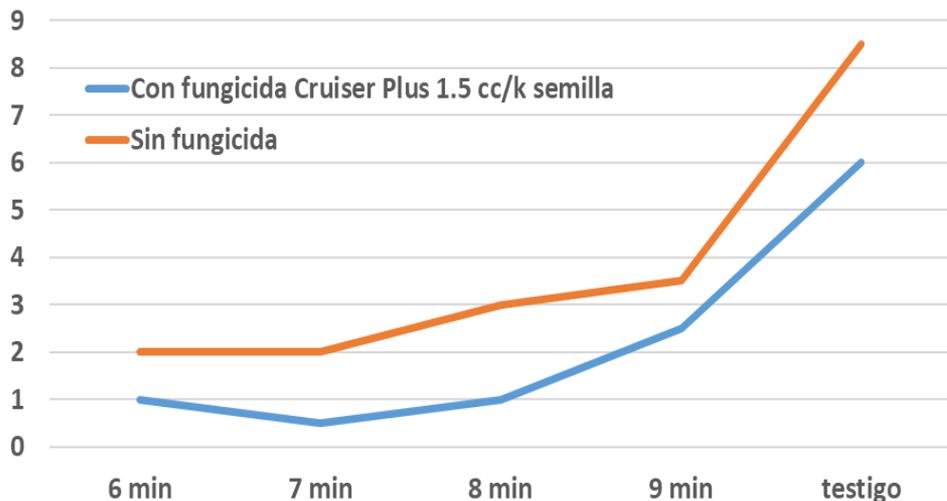


Conclusiones

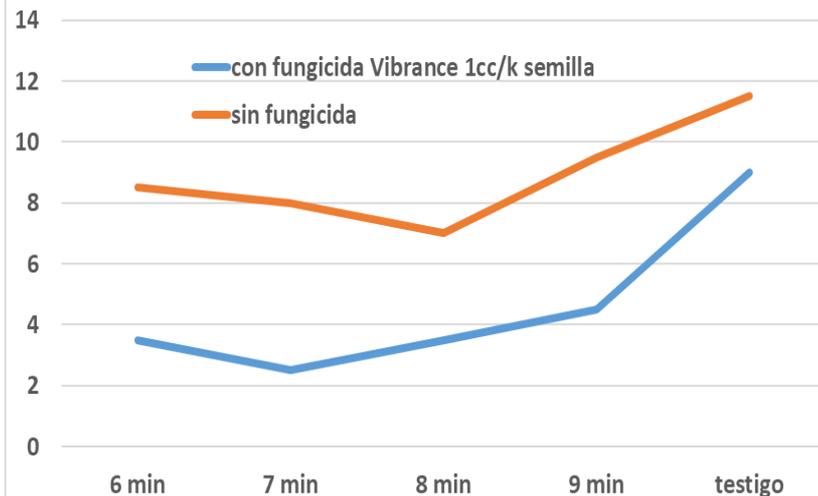
- La sumersión de semilla de arroz en agua a una temperatura de 62 °C es efectiva en reducir significativamente o erradicar la presencia de *B. glumae* en semilla contaminada, sin afectar significativamente su poder germinativo.
- La aplicación de este tratamiento hidrotérmico en semilla de arroz sería una práctica muy útil para evitar que se contaminen campos libres de esta bacteria, o que se incremente la concentración de la fuente de inóculo inicial en campos de arroz.

1. Efecto de agentes físicos y químicos

Porcentaje de semillas de arroz con hongos en semillas tratadas con agua caliente a 62° C durante 6, 7, 8 y 9 minutos, con y sin fungicida, en comparación con un testigo

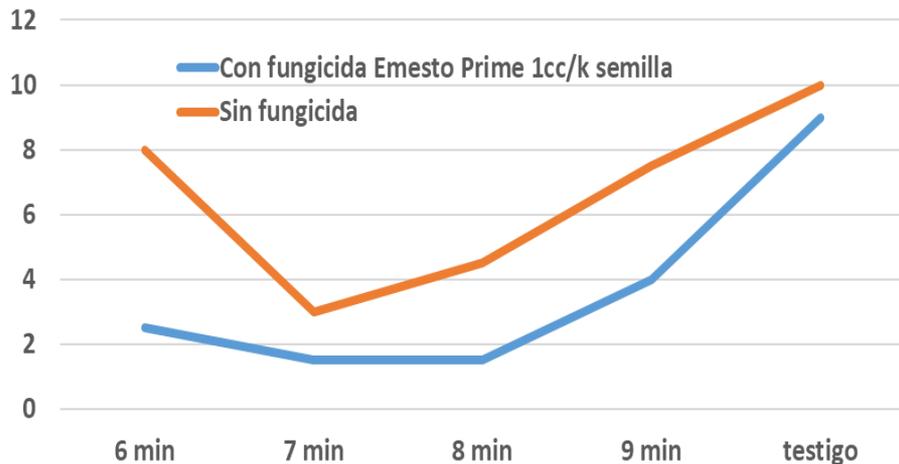


Porcentaje de semillas de arroz con hongos en semillas tratadas con agua caliente a 64° C durante 6, 7, 8 y 9 minutos, con y sin fungicida, en comparación con un testigo

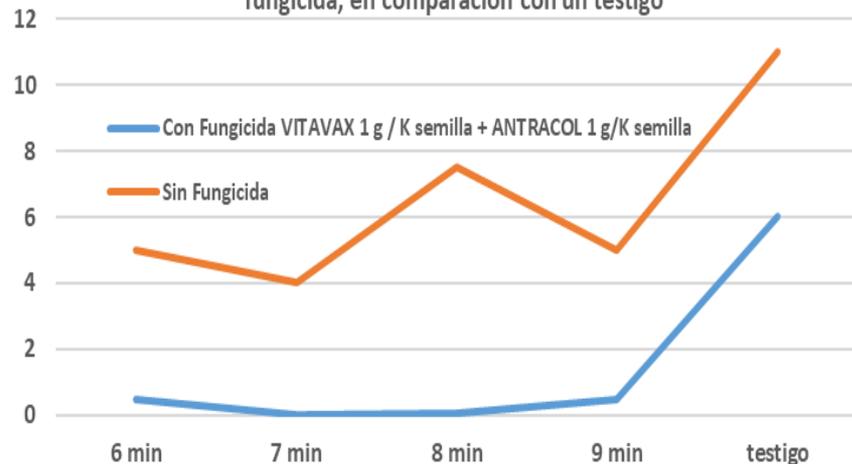


1. Efecto de agentes físicos y químicos

Porcentaje de semillas de arroz con hongos en semillas tratadas con agua caliente a 60° C durante 6, 7, 8 y 9 minutos, con y sin fungicida, en comparación con un testigo



Porcentaje de semillas de arroz con hongos en semillas tratadas con agua caliente a 62° C durante 6, 7, 8 y 9 minutos, con y sin fungicida, en comparación con un testigo



1. Efecto de agentes físicos y químicos



Conclusiones:

- En ensayos con cuatro diferentes fungicidas químicos en tratamiento de semilla en combinación con tratamientos hidrotérmicos, se encontró en todos los casos que la aplicación de estos fungicidas redujo significativamente el porcentaje de semillas con hongos.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

2. Efecto de agentes biológicos y químicos: **Invitro**

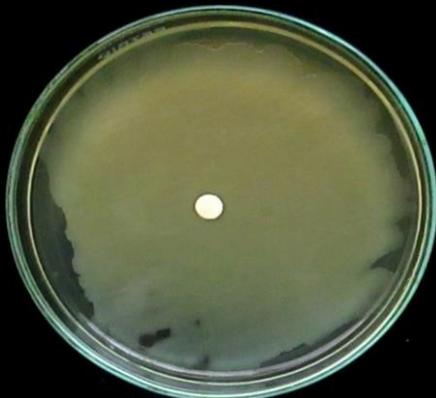
- **Finalidad:** Determinar el efecto de antibiosis para evaluar la capacidad de control de diferentes productos frente al agente causal de la enfermedad del “Añublo Bacteriano de la Panícula del Arroz” *Burholderia glumae*, se realizaron enfrentamientos in vitro con 10 productos químicos y 13 productos biológicos.
- **Técnica usada:** Antibiograma que consiste en la siembra superficial de *B.glumae* en medio KB e inmediatamente después se colocar en el centro de la placa un disco impregnado del producto a probar a dosis recomendada.
- **Repeticiones:** 3 repeticiones por tratamiento así mismo se consideró un tratamiento testigo absoluto.
- **Momento de evaluación:** 24 y 48 horas el crecimiento bacteriano y se registró la presencia o ausencia de un halo de inhibición bacteriana y su tamaño en caso hubiera, los tratamientos

2. Efecto de agentes biológicos: productos biológicos y nutrientes para control in vitro de *B. glumae*.

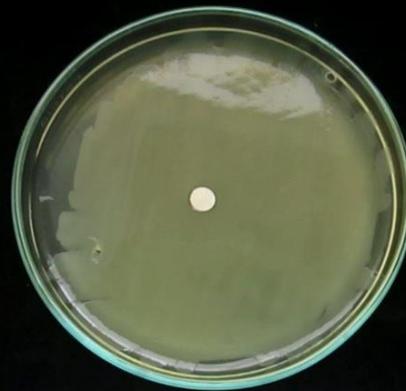
TRATAMIENTOS	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTES ACTIVOS	EMPRESA	DOSIS	PROPORCION IN VITRO
T1	SERENADE	<i>Bacillus subtilis</i>	BAYER	2 l/ha	100 ul/10 ml
T2	PROBAC BS	<i>Bacillus subtilis</i> (Cepa Ultraq - 07)	FARMAGRO	2 l/ha	100 ul/10 ml
T3	BREVIBAC WP	<i>Bacillus subtilis</i>	NOVAGRO	2 l/ha	100 ul/10 ml
T4	SONATA	<i>Bacillus pumilus</i>	BAYER	2 l/ha	100 ul/10 ml
T5	BREVIBAC WP DUO	<i>Bacillus subtilis</i> + Azoxystrobin	NOVAGRO	2 l/ha	100 ul/10 ml
T6	BIO RAY	Extracto de Hierba Luisa	AGROCOSMOS	1.5 l/ha	75 ul/10 ml
T7	P GLYCAN -AG	Fungousproteoglycan	AGRYNOVA	1.5 l/ha	75 ul/10 ml
T8	BIOFARM	Extracto de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>)	FARMAGRO	1.5 l/ha	75 ul/10 ml
T9	PROGRANIC CINNACAR	Extracto de canela (SpectrumPae L)	FARMAGRO	1.5 l/ha	75 ul/10 ml
T10	KENRYMOON	Extracto de hongos	INTEROC	1.5 l/ha	75 ul/10 ml
T11	FLUOBACTER	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	CSA	1.5 l/ha	75 ul/10 ml
T12	GREEN STAR	Carbono orgánico oxidable, N, K, Ca, Mg y S solubles.	GREEN SEAL	2 l/ha	100 ul/10 ml
T 13	FX 31	Cu, S, K, Zn, Ac. Cítrico	FARMEX	1.5 l/ha	75 ul/10 ml
T14	TESTIGO ABSOLUTO	-	-	-	HDE/10 ml



T1: *Burkholderia glumae* & *Bacillus subtilis*
SERENADE ASO
2 L/Ha



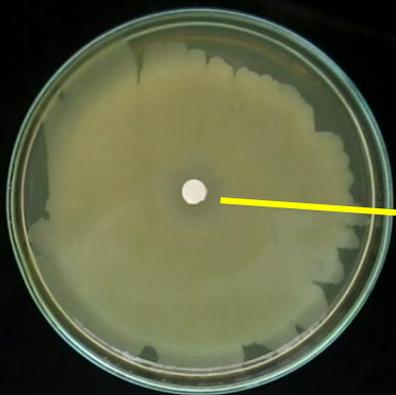
T2: *Burkholderia glumae* & *Bacillus subtilis*
PEOBAC BS
2 L/Ha



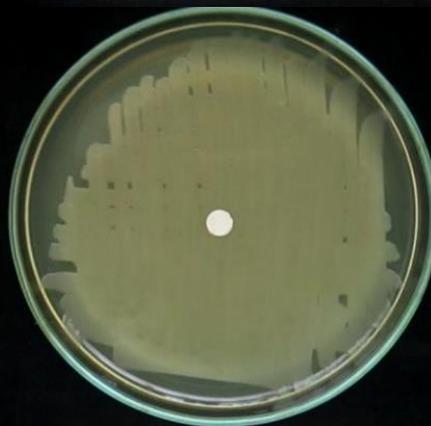
T3: *Burkholderia glumae* & *Bacillus subtilis*
BREVIBAC WP
2 L/Ha



T4: *Burkholderia glumae* & *Bacillus pumilus*
SONATA
2 L/Ha



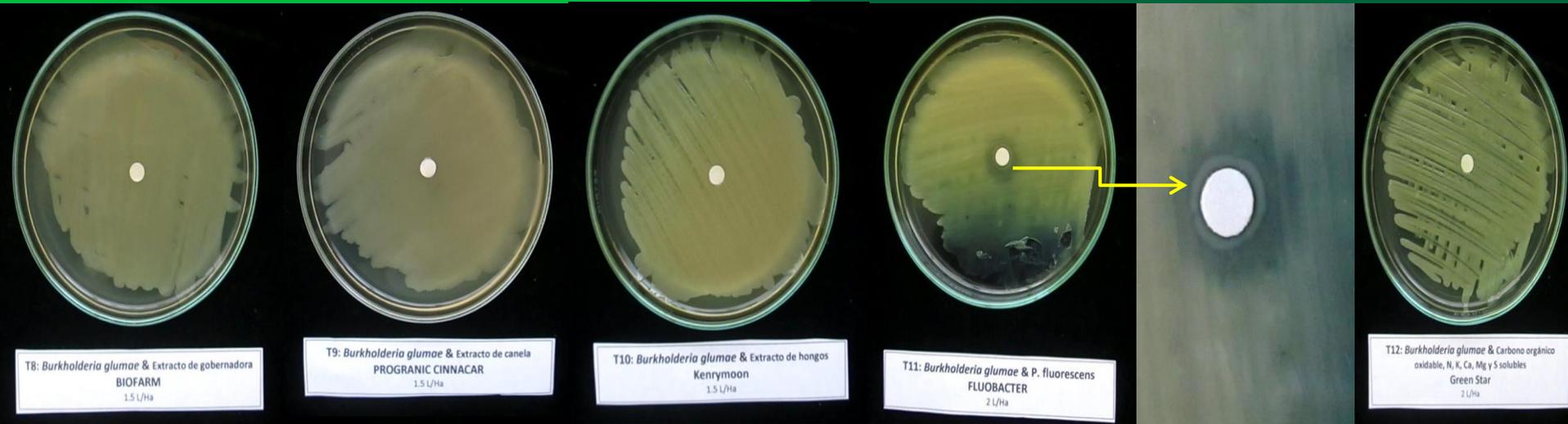
T5: *Burkholderia glumae* & *Bacillus subtilis*+
Azoxystrobin
BREVIBAC DUO
2 L/Ha



T6: *Burkholderia glumae* & Extracto de Herba Luisa
BIO RAY
1.5 L/Ha



T7: *Burkholderia glumae* & Fongus proteoglycan
P-GLICAN AG
1.5 L/Ha



CONCLUSIONES

Ensayo biológico invitro

- Con los productos biológicos destaca el tratamiento 11 de *Pseudomonas fluorescens* con un halo de 0.4 cm.
- El tratamiento T5 que contiene *B. subtilis* y Azoxystrobin que mostró un efecto mínimo de antibiosis con una zona de menor densidad de desarrollo bacteriano alrededor del disco con 0.4 cm pero ausencia de halo definido.
- Los productos ensayados como nutrientes o inductores de la resistencia de la planta no mostraron resultados, probablemente debido a que su efecto de control se da mediante otro tipo de mecanismo a nivel de planta, por lo que es necesario verificar este efecto en campo.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Instituto Nacional de Innovación Agraria

2. Efecto de agentes biológicos: productos químicos para control in vitro de *B. glumae*.

TRATAMIENTOS	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTES ACTIVOS	DOSIS	EMPRESA	PROPORCIÓN IN VITRO
T1	STARNER 20PM	Ácido oxolínico	300/kg de semilla		0.015 g/ 10 ml
T2	AMISTAR	Azoxystrobin	200 g/cilindro	TQC	
T3	KASUMIN	Kasugamicina	2 l/ha	FARMAGRO	100ul/ 10 ml
T4	AGRODINE	Complejo de yodo polietoxi- polipropoxi – polietoxi- etanol.	1.0 l/ha	WEST QUÍMICA	50 ul/ 10 ml
T5	COBRETANE	Mancozeb 50% + oxiclورو de cobre 19% + Complejo férrico 5%	1.5 l/ha	ARIS	0.075 g/ 10 ml
T6	COBREPENTA-AG PLUS	Sulfato de Cobre Penta Hidratado y Vitaminas	1.0 l/ha	NOVAGRO	50 ul/ 10 ml
T7	ALIETTE	Fosetyl - Aluminium	1.5 l/ha	BAYER	75 ul/ 10 ml
T8	ASUI WP	Kasugamicina 4% +lignosulfonato de calcio 3%	6 g/L	NOVAGRO	0.06 g/ 10 ml
T9	AGRY GENT PLUS 800	Sulfato de Gentamicina y Clorohidrato de oxitetraciclina	1 Kg/cilindro	SUMIT AGRO	0.05 g10 ml
T10	TESTIGO				
T11	IDAI COBRE	Hidroxido de Cobre	1L/cilindro	FARMAGRO	75 ul/ 10 ml

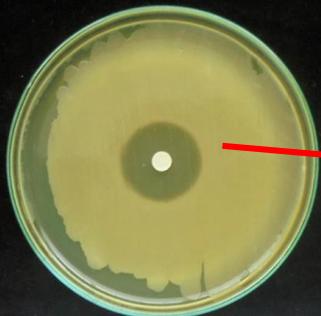


PERÚ

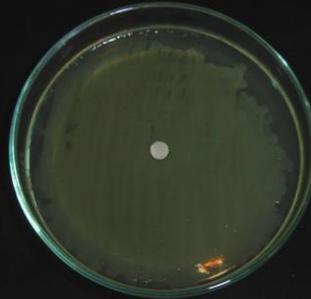
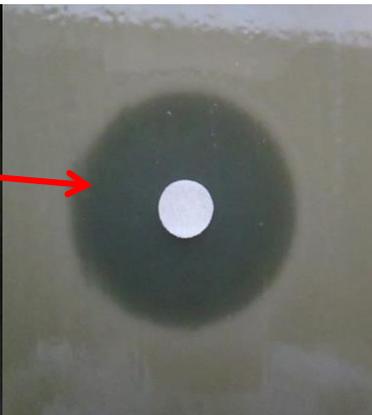
Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



T1: *Burkholderia glumae* & ácido oxolínico
Starner 20PM
300 g/kg semilla



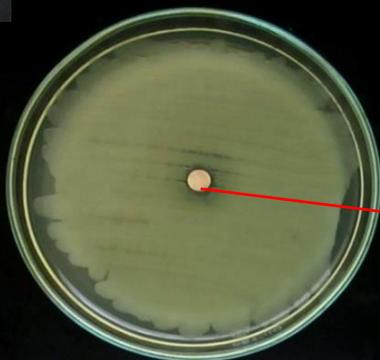
T2: *Burkholderia glumae* & Azoxytrobin
AMISTAR 50WG
100 g/cilindro



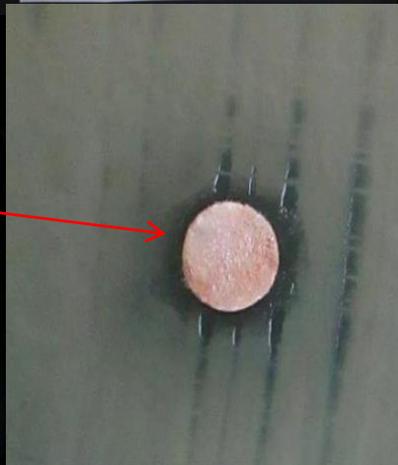
T3: *Burkholderia glumae* & Kasugamicina
KASUMIN
1.5 L/Ha



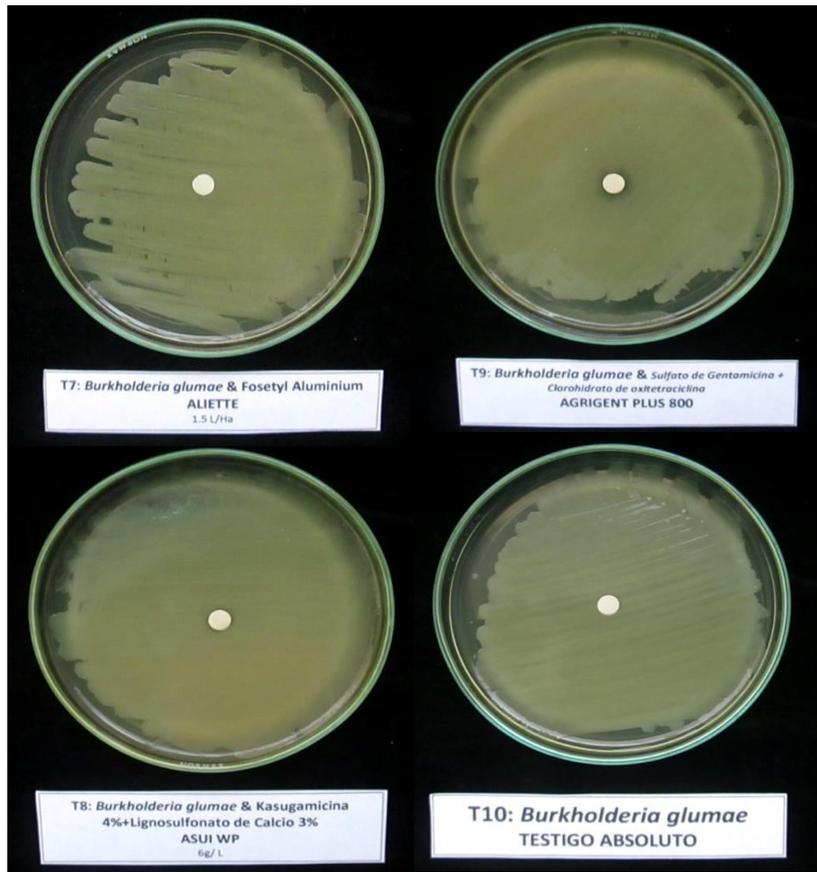
T4: *Burkholderia glumae* & Complejo de Yodo,
Polietoxi-Polipropoxi-Polietoxi-etanol
Agrodine
0.5 L/Ha



T5: *Burkholderia glumae* & Mancozeb
50%+Oxícloruro de Cobre19%+Complejo Ferrico 5%
COBRETANE
5 ml/Ha



T6: *Burkholderia glumae* & Sulfato de Cobre
Pentahidratado y vitaminas
COBREPENTA-AG PLUS
1 L/Ha



CONCLUSIONES

ensayo químico in vitro

- En el ensayo con los productos químicos el efecto de inhibición se observó con mayor nitidez en el tratamiento 1 que corresponde al ingrediente activo de ácido oxolínico, con un halo de 1.0 cm.
- El tratamiento T5 que contiene Mancozeb, Oxicloruro de Cobre y Complejo férrico mostró halo de 0.1 y 0.3 de zona de menor densidad de desarrollo bacteriano.

3. Efecto de agentes biológicos: Ensayos en campo Tumbes y Jequetepeque 2017 - I

Porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia* sp., Incidencia y severidad de *B. glumae* a los 81 DDT. Corrales, Tumbes 2017.

TTOS	PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS PC/Ha	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>B. glumae</i>	
				% Macollos afectados	% I	% IID
T1	SERENADE	<i>Bacillus subtilis</i>	2L	6.75 b	60	28
T2	BREVIVAC DUO	<i>B. subtilis</i> + Azoxystrobin	2 K	1.50 a	75	34
T3	FLUOBACTER	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1.5 L	2.00 ab	80	28
T4	FLUOBACTER + SERENADE	<i>P. fluorescens</i> + <i>B. subtilis</i>	1.5 L + 2 L	4.25 ab	65	26
T5	FLUOBACTER + FX31	<i>P. fluorescens</i> + quelatos bioestimulantes	2L + 1 L	2.00 ab	85	32
T6	FX31	Quelatos bioestimulantes	1 L	2.25 ab	90	33
T7	testigo	Sin aplicación	----	1.75 a	95	56
Probabilidad				0.009	0.058	0.078
% C.V.				3.64	20.78	40.17

Porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia* sp, incidencia y severidad por *B. glumae* a los 71 DDT. La Libertad, 2017.

TTo	Producto comercial	Ingrediente activo (i.a)	Dosis/ ha	<i>Rhizoctonia</i> sis	<i>B. glumae</i>	
				% de macollos afectados	% I	% IID
1	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	2 L	20.75 ab	6.25	1.88
2	Brevibac Duo wp	<i>Bacillus subtilis</i> + Azoxystrobin	2 K	26.25 ab	9.38	2.50
3	Fluobacter	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	2.5 L	17.25 a	6.25	1.25
4	Fluobacter + Serenade	<i>Pseudomonas fluorescens</i> + <i>Bacillus subtilis</i>	2.5 L + 2 L	22.00 ab	12.50	3.75
5	Testigo	Sin aplicación	--	45.00 b	18.75	6.25
Probabilidad				0.038	0.28	0.18
CV %				12.61	16.01	7.49

Conclusiones de Ensayos de agentes biológicos en Jequetepeque y Tumbes 2017



La aplicación de productos biológicos a la semilla antes del voleo y al follaje en campo definitivo al momento del máximo macollamiento, embuchamiento y a la floración, de una bacteria antagónica nativa de la costa norte *Pseudomonas fluorescens* aplicados a dosis de 1.5 L/ha, seguido del tratamiento aplicado con un producto biológico comercial con *Bacillus subtilis* a dosis de 2 L/ha, representan un control eficaz de *B. glumae* y enfermedades fungosas como rhizoctoniasis en el cultivo de arroz.

3. Efecto de agentes Químicos: Ensayos en campo Tumbes y Jequetepeque 2017 - I

Porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia* sp., Incidencia y severidad de *B. glumae* a los 81 DDT. La Cruz, Tumbes, 2017.

TTOS	Producto comercial	Ingrediente activo	DOSIS PC/Ha	N° macollos totales	Rhizoc toniasis	<i>B. glumae</i>	
					% Macollos afectados	% I	% IID
T1	STARNER WP	Ac. oxolínico	300 g	24.15	16.0	80	25
T2	Cobrethane WP	Mancozeb + Oxiclورو de Cobre	1.5 k	25.55	10.0	85	41
T3	Azui WP	Kasugamicina +Lignosulfonato de calcio	1.2 k	25.75	13.0	70	30
T4	BURKHO	Ac. Oxolínico Líquido	200 cc	27.30	15.0	70	25
T0	TESTIGO	Sin aplicación	----	26.20	13.0	90	32
Probabilidad				0.98	0.52	0.83	0.85
CV %				4.53	0.64	23.09	9.80

Porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia* sp., incidencia y severidad de *B. glumae* a los 70 DDT aplicados al follaje, en La Libertad, 2017.

Tto	Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis /ha	Rhizoc toniasis	<i>B. glumae</i>	
				% de macollos afectados	% I	% IID
1	Starner WP	Ac. oxolínico	300 g	47.86 a	12.50	2.50
2	Cobrethane WP	Mancozeb + Oxiclورو de Cobre	1.5 k	45.25 a	12.50	3.75
3	Azui WP	Kasugamicina + Lignosulfonato de calcio	1.2 k	40.75 a	12.50	3.75
4	Burkho	Ac. Oxolínico	200 cc	48.25 a	12.50	3.13
5	Testigo	Sin aplicación	----	72.35 b	25.00	6.25
Probabilidad				0.003	0.83	0.85
CV %				12.4	22.98	9.66



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Conclusiones de Ensayos Químicos en Jequetepeque y Tumbes 2017



La aplicación del ácido oxalínico (polvo soluble) a dosis de 300 g/ha y la aplicación de Kasugamicina + Lignosulfonato de calcio a dosis de 1.2 K/ha, representa un control eficaz de *B. glumae* y enfermedades fungosas como rhizoctoniasis respectivamente en el cultivo de arroz.

Objetivo 4.

Combinación mas efectiva de los componentes genético, agronómico, químico y biológico para el manejo integrado de *B. glumae* en arroz.

Investigación en campo: Efecto de la combinación de control biológico y varietal en Tumbes, 2017 II

Porcentaje de incidencia y severidad del Añublo bacteriano a los 100 DDT en campo definitivo en tratamientos que combinan control biológico y varietal en fase reproductiva del cultivo, instalado en la EEA. Los Cedros – Tumbes.

Porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia* sp, VHB, *Nakataea* sp y *Sarocladium oryzae* a los 62 y 100 DDT en ensayo de combinación biológico y varietal. Los Cedros – Tumbes, 2017 – II.

CL AV E	Tratamiento a la semilla antes del abrigo			DOSIS PC/K semilla (cc)	Dosis PC (Lt/ha)	I (%)	IID (%)
	VARIEDAD	Producto comercial (p.c.)	Ingrediente activo (i.a.)				
1	TINAJONES	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	25.00	2.00	65.00 ab	13.00 ab
		Fluobacter	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	18.75	2.50		
2	LA CONQUISTA	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	25.00	2.00	50.00 a	10.00 a
		Fluobacter	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	18.75	2.50		
3	PLAZAS	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	25.00	2.00	65.00 ab	14.00 ab
		Fluobacter	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	18.75	2.50		
4	TINAJONES	-----	-----	-----	-----	65.00 ab	17.00 ab
5	LA CONQUISTA	-----	-----	-----	-----	82.67 b	18.33 ab
6	PLAZAS	-----	-----	-----	-----	75.00 ab	19.00 b
Probabilidad						0.009	0.031
CV (%)						21.41	4.63

Tto	N° macollos/ golpe	A 62 DDT		A los 100 DDT		
		<i>Rhizoc- tonia</i> sp.	VHB	<i>Rhizoc- tonia</i> sp.	<i>Naka- taea</i> sp.	<i>Sarocla- dium</i>
% macollos afectados						
Tinajones	35.33	7.75 b	4.48	35.00	1.00	5.08
La Conquista	39.42	4.78 ab	0.58	32.00	0.00	2.35
Plazas	35.17	3.25 a	0.85	37.70	1.15	6.38
Tinajones	34.00	6.05 ab	2.63	30.90	0.48	5.88
La Conquista	38.29	3.65 a	1.40	35.70	0.65	3.85
Plazas	34.42	4.90 ab	1.63	35.70	1.90	5.85
Prob.	0.061	0.016	0.44	0.71	0.51	0.16
CV(%)	3.71	3.02	5.6	7.24	4.55	4.33

Conclusiones de Ensayos de combinación Biológico – Varietal en Tumbes

Se determinó que la variedad La Conquista con la aplicación de *Bacillus subtilis* y *Pseudomonas fluorescens* a dosis de 2 L/ha y 2.5 L/ha respectivamente como parte de la desinfección a la semilla y la aplicación al follaje al momento de máximo macollamiento, embuchamiento e inicio de la floración, representa una alternativa biológica de manejo agronómico en el cultivo de arroz no sólo para el control de *B. glumae*, sino aparentemente para el ataque de otros microorganismos fitopatógenos.

La incorporación de tecnologías como la desinfección de la semilla para el control de plagas y enfermedades, la incorporación del fertilizante nitrogenado, permitieron de manera indirecta a los tratamientos en estudio en el control aparente de *B. glumae* y el aumento en el rendimiento del cultivo.



Investigación en campo: Efecto de la combinación de control químico y varietal en Tumbes, 2017 II

Porcentaje de incidencia y severidad del “Añublo bacteriano” evaluado a los 100 DDT en campo definitivo en ensayo de control Químico y Varietal en fase reproductiva del cultivo, instalado en la EEA. Los Cedros – Tumbes.

TT OS	Almácigo				Campo Definit.	I (%)	(IID) (%)
	VARIEDAD	Producto comercial (PC)	i.a	Dosis PC/ K sem (cc)	Dosis PC (Starner) (g/ha)		
1	Tinajones	Burkho	Acido oxalínico	2.50	300	65.00 ab	16.00
2	La Conquista	Burkho	Acido oxalínico	2.50	300	50.00 a	10.00
3	Plazas	Burkho	Acido oxalínico	2.50	300	70.00 abc	15.00
4	Tinajones	-----	-----	-----	-----	85.00 c	20.00
5	La Conquista	-----	-----	-----	-----	70.00 abc	18.00
6	Plazas	-----	-----	-----	-----	80.00 bc	19.00
Probabilidad						0.03	0.08
CV (%)						30.67	5.60

Porcentaje de macollos afectados por *Rhizoctonia* sp, VHB, *Pyricularia grisea*, *Nakataea* sp. y *Sarocladium oryzae* a los 62 y 100 DDT en control Químico y Varietal en la fase reproductiva. Tumbes.

TTOS	A los 63 DDT		A los 100 DDT			
	VHB	Rhizoc-tonia	Rhizoc-tonia	Pyricu-laria sp	Naka-taea sp.	Saro-cladi-um sp
	% macollos afectados					
Tinajones	4.50 ab	3.25	41.00	2.68 b	1.75 ab	5.25
La Conquista	0.75 a	2.25	29.00	0.00 a	0.00 a	2.75
Plazas	1.25 ab	2.75	35.00	0.50 a	1.25 ab	3.00
Tinajones	5.00 b	3.25	28.00	5.75 b	1.00 ab	6.00
La Conquista	1.75 ab	3.25	48.00	0.00 a	3.75 ab	4.50
Plazas	3.00 ab	4.00	46.00	0.25 a	5.75 b	7.50
Prob.	0.01	0.91	0.06	0.00	0.013	0.08
CV (%)	4.54	4.62	12.05	0.29	5.41	4.88

Conclusiones de Ensayos de combinación Químico – Varietal en Tumbes

Se determinó que la variedad La Conquista con la aplicación de ácido oxolínico a dosis de 300 g/ha en la desinfección a la semilla y la aplicación al follaje al momento de máximo macollamiento, embuchamiento e inicio de la floración, representa una alternativa biológica de manejo agronómico en el cultivo de arroz no sólo para el control de *B. glumae*, sino aparentemente para el ataque de otros microorganismos fitopatógenos.



Investigación en campo: Efecto de la combinación de control biológico y varietal en Tumbes, 2017 II

Porcentaje de incidencia y severidad del “Añublo bacteriano de la evaluado a los 100 DDT en campo definitivo en genético + químico + biológico en fase reproductiva del cultivo, instalado en la EEA. Los Cedros – Tumbes.

Porcentaje macollos afectados por *Rhizoctonia* sp, VHB, *Nakataea* sp y *Sarocladium oryzae* a los 62 y 100 DDT en ensayo de combinación biológico y varietal. Los Cedros – Tumbes, 2017 – II.

TTO	VARIEDAD	ALMÁCIGO		CAMPO DEFINITIVO			I (%)	IID (%)
		i.a	DOSIS PC/ K sem (cc)	Producto comercial (P.C.)	i.a	Dosis PC (Lt/ha)		
1	TINAJONES	Ácido oxalínico	2.5	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	2.00	50.00	12.00ab
				Fluobacter	<i>Pseudomona fluorescens</i>	2.50		
2	LA CONQUISTA	Ácido oxalínico	2.5	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	2.00	55.00	11.00a
				Fluobacter	<i>Pseudomona fluorescens</i>	2.50		
3	PLAZAS	Ácido oxalínico	2.5	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	2.00	55.00	12.00ab
				Fluobacter	<i>Pseudomona fluorescens</i>	2.50		
4	TINAJONES	-----	-----	-----	-----	-----	65.00	15.00ab
5	LA CONQUISTA	-----	-----	-----	-----	-----	60.00	13.00ab
6	PLAZAS	-----	-----	-----	-----	-----	70.00	16.00b
Prob.							0.18	0.02
CV (%)							16.89	2.49

Tto	N° macollos / golpe	A los 63 DDT		A los 100 DDT	
		<i>Rhizoc-tonia</i>	VHB	<i>Rhizoc-tonia</i>	<i>Sarocladium</i> sp
% macollos afectados					
Tinajones	30.83	7.00	10.35 ab	36.50	6.25
La Conquista	36.92	3.80	4.68 a	30.25	2.25
Plazas	38.25	3.90	1.53 a	31.25	2.25
Tinajones T	29.50	6.10	14.88 b	27.25	6.00
La Conquista T	37.83	3.40	6.00 ab	34.75	3.25
Plazas T	37.75	3.48	0.78 a	35.75	4.50
Prob.	0.12	0.66	0.003	0.36	0.07
CV %	7.83	6.02	0.63	7.58	4.44

Conclusiones de Ensayos de combinación varietal + biológico + químico en Tumbes

Se determinó que la variedad La Conquista con la aplicación de ácido oxolínico a dosis de 2.5 ml/kg semilla como parte de la desinfección a la semilla y la aplicación de *B. subtilis* y *P. fluorescens* a dosis de 2 y 2.5 litros por hectárea en campo definitivo aplicado al follaje en los momentos máximo macollamiento, embuchamiento e inicio de la floración, representa una alternativa genético - químico - biológica de manejo agronómico en el cultivo de arroz para el control de *B. glumae*.

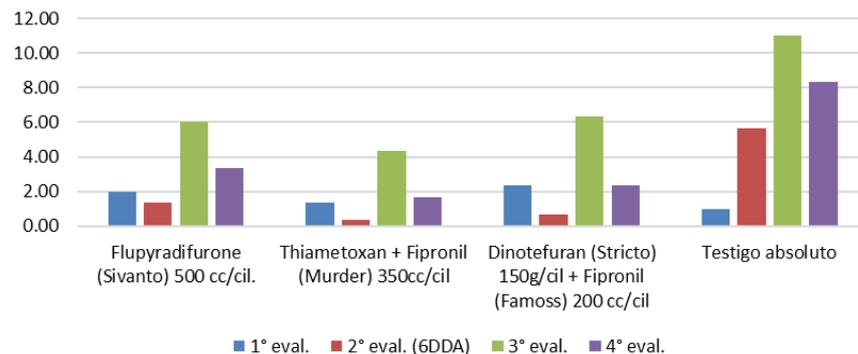


Investigación en campo: Ensayos agronómicos 2017

Número de larvas de *Hydrellia wirthi* a los 19 DDT, 26 DDT, 40 DDT y 49 DDT en diversos ingredientes activos químicos para el control de mosquilla, La Libertad. 2017

Tto	Producto comercial	ingrediente activo	DOSIS	N° Larvas de <i>Hydrellia wirthi</i>			
				19 DDT	26 DDT	40 DDT	49 DDT
1	Sivanto	Flupyradifurone	500 cc/Cil.	2.00	1.33 b	6.00 b	3.33 b
2	Murder	Thiametoxan + Fipronil	350 cc/ Cil.	1.33	0.33 b	4.33 c	1.67 c
3	Stricto + Famoss	Dinotefuran + Fipronil	150 g + 200 cc/ Cil.	2.33	0.67 b	6.33 b	2.33 c
4	Testigo absoluto	-----	-----	1.00	5.67 a	11.00 a	8.33 a
Probabilidad				0.55	0.001	0.0001	0.00
C.V.(%)				20.44	18.10	4.61	6.86

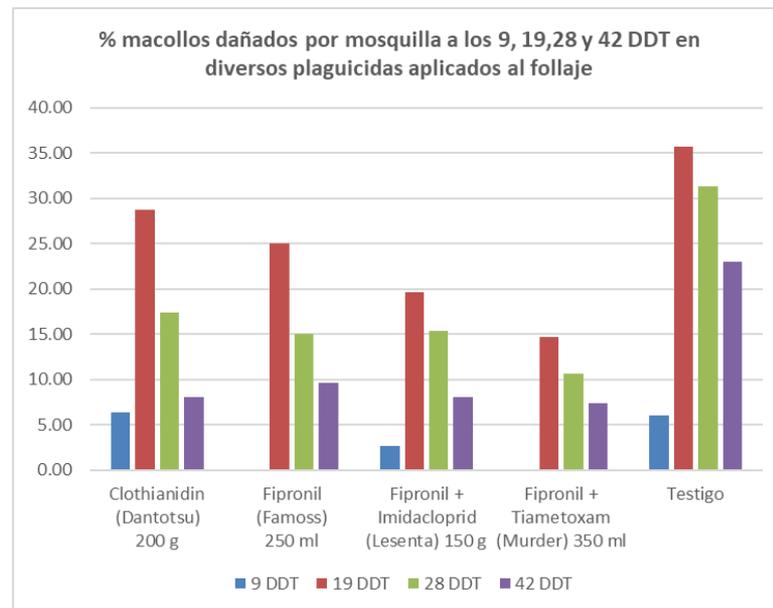
Número de larvas de *Hydrellia whirtii* evaluadas en ensayo de Eficiencia foliar de plaguicidas en el cultivo de Arroz, en La Libertad 2017-II



Investigación en campo: Ensayos agronómicos 2018

Porcentaje de macollos dañados de *Hydrellia whirti* a los 9, 19, 28 y 42 DDT en diversos tratamientos de ingredientes activos químicos en la EE. Vista Florida, 2018

TTO	Ingrediente activo	P.C	Dosis PC/ha	% macollos dañados por mosquilla			
				9 DDT	19DDT	28DDT	42DDT
1	Clothianidin	Dantotsu	250 g	6.33	28.67 ab	17.33 b	8.00 b
2	Fipronil	Famoss	200 cc	0.00	25.00 abc	15.00 bc	9.67 b
3	Fipronil + Imidacloprid	Lesenta	150 g	2.67	19.67 bc	15.33 bc	8.00 b
5	Fipronil + Tiametoxam	Murder	350 cc	0.00	14.67 c	10.67 c	7.33 b
6	Testigo	control	----	6.00	35.67 a	31.33 a	23.00 a
Probabilidad				0.24	0.01	0.001	0.001
CV (%) =				126.7	12.86	10.65	14.36

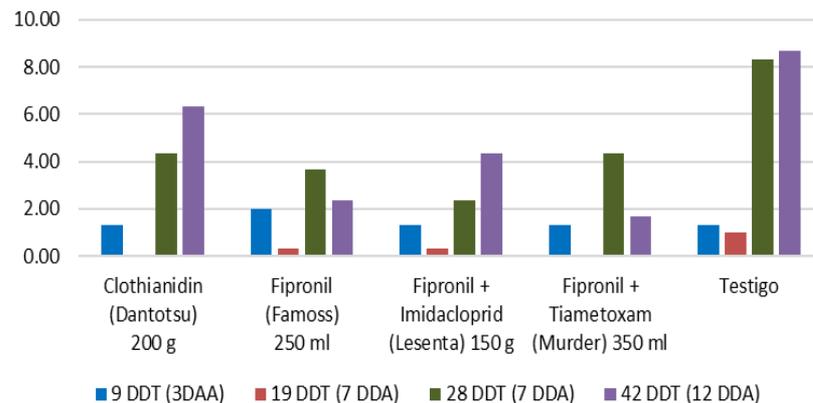


Investigación en campo: Ensayos agronómicos 2018

Número de Sogatas por golpe a los 9, 19, 28 y 42 DDT en diversos tratamientos de ingredientes activos químicos en la EE. Vista Florida (prom. 3 repeticiones)

TTO	Ingrediente activo	P. C	Dosis PC/ha	N° de sogata por golpe			
				9 DDT	19DDT	28DDT	42DDT
1	Clothianidin	Dantotsu	250 g	1.33	0.00	4.33 b	6.33 a
2	Fipronil	Famoss	200 cc	2.00	0.33	3.67 b	2.33 b
3	Fipronil + Imidacloprid	Lesenta	150 g	1.33	0.33	2.33 b	4.33 ab
5	Fipronil + Tiametoxam	Murder	350 cc	1.33	0.00	4.33 b	1.67 c
6	Testigo	control	----	1.33	1.00	8.33 a	8.67 a
Probabilidad				0.833	0.649	0.014	0.018
CV (%) =				32.44	40.65	15.35	23.49

Número de individuos de *Tagosodes orizicolus* (Sogata) por golpe en ensayo de Eficiencia de Plaguicidas Químicos en el cultivo de Arroz, variedad IR-43, EEA. Vista Florida, 2018.
(Prom. de 3 repeticiones)



Investigación en campo: Ensayos agronómicos 2019

Porcentaje de macollos afectados por *Hydrellia wirthi* a los 16 DDV, 22 DDV, 26 DDV y 30 DDV en diversos ingredientes activos químicos para el control de mosquilla y sogata, EEVF 2019

TTO	Producto comercial	Dosis cc/cil o cc/k de semilla	% daños de mosquilla			
			16 DDV	22 DDV	26 DDV	30 DDV
1	Dhan+xipronil	250 cc/cil + 200 cc/cil	28.75 b	2.00 a	2.25 a	6.00 a
2	Murder	3 cc/k de semilla	1.75 a	4.25 b	7.50 b	8.75 b
3	Famoss	3.5 cc/k de semilla	1.75 a	3.75 b	7.00 b	5.50 a
4	Voliam Flexi	2.5 cc/k de semilla	1.75 a	4.00 b	7.50 b	10.25 bc
5	Cruiser Plus	1.5 cc/k de semilla	2.25 a	6.00 c	12.25 c	13.00 c
6	Testigo		26.25 b	37.25 d	44.75 d	17.25 d
Probabilidad			0.000	0.000	0.00	0.002
C.V.(%)			7.08	11.05	6.16	9.37

Porcentaje de macollos afectados por *Hydrellia wirthi* a los 16 DDV, 22 DDV, 26 DDV y 30 DDV en diversos ingredientes activos químicos para el control de mosquilla y sogata, EEVF 2019

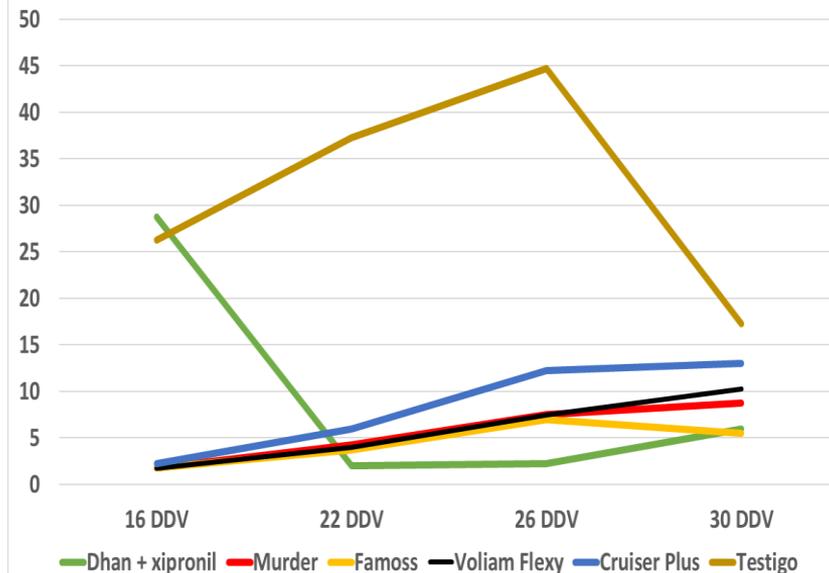
TTO	Producto comercial	Dosis cc/cil o cc/k de semilla	% germinación 13 DDV	Vigor 13 DDV
1	Dhan + xipronil	250 cc/cil + 200 cc/cil	96.75	4.75 cd
2	Murder	3 cc/k de semilla	96.25	5.25 bc
3	Famoss	3.5 cc/k de semilla	96.25	5.25 bc
4	Voliam Flexi	2.5 cc/k de semilla	96.75	5.75 b
5	Cruiser Plus	1.5 cc/k de semilla	97.00	6.5 a
6	Testigo		96.75	4.5 d
Probabilidad			0.455	0.000
C.V.(%)			1.09	3.56

Investigación en campo: Ensayos agronómicos 2019

Número de larvas por macollo de *Hydrellia whirti* evaluadas en diversos ingredientes activos químicos para el control de mosquilla y costos de aplicación, en Lambayeque.

TTO	Producto comercial	Dosis cc/cil o cc/k de semilla	N°de larvas/macollo a los 30 DDV	S/ (Litro)	Costo/ aplicación (S/)
1	Dhan + Xipronil	250 cc/cil + 200 cc/cil	2.0 a	260.0	52.00
2	Murder	3.0 cc/k de semilla	2.25 a	250.0	60.00
3	Famoss	3.5 cc/k de semilla	2.25 a	185.0	44.40
4	Voliam flexy	2.5 cc/k de semilla	3.00 b	690.0	152.00
5	Cruiser plus	1.5 cc/k de semilla	3.50 bc	361,6	43.39
6	Testigo		5.0 c		
Probabilidad			0.002		
C.V.(%)			14.70		

Figura 1: Efecto de cuatro productos comerciales aplicados en impregnación de semilla y uno al follaje, sobre el porcentaje de macollos afectados por *H. wirthi* a los 16, 22, 26 y 30 DDV, en almacigos de arroz, en comparación con un control.





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Conclusiones de Ensayos de combinación: Agronómicos

- Se identificó un insecticida que combinan ingredientes activos como (Fipronil + Thiametoxam) que aplicado al follaje a dosis de 350 cc/ cil resultó ser eficaz para el control de sogata y mosquilla en campo definitivo en arroz de trasplante.
- Se identificó que los tratamientos de impregnación a semillas son una alternativa de control de plagas en la etapa de almácigo, encontrándose que el tratamiento Famoss® (Fipronil 200 SC) a una dosis de 3.5 cc/ k de semilla protege al cultivo contra *H. wirthi* eficazmente, durante todo la etapa del almácigo sin la necesidad de aplicar nuevamente, lo que permite no solo el control plagas, sino que potencialmente también con un menor efecto negativo de sobre la fauna benéfica del cultivo y menor contaminación en el medio ambiente.



Objetivo 5.

Difundir resultados de investigación a la comunidad científica y agricultores arroceros.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Se ha
capacitado a
1 424 personas

Parcelas
demostrativas

Días de campo

Cursos - talleres

Demostraciones
de métodos



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

DIAS DE CAMPO EN PARCELAS DEMOSTRATIVAS



Piura – Las Golondrinas

DIAS DE CAMPO Y CURSOS

Lambayeque - Chiclayo



Tratamiento hidrotérmico en semilla



EEA. Vista Florida

DEMOSTRACIONES DE MÉTODOS



Desinfección de semilla



Chongoyape - Lambayeque



Ferreñafe - Lambayeque

AGRICULTORES PARTICIPANTES CON PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN EL PROYECTO 053 PI

Nº	Nombre agricultor	Lugar	Campaña	Rendimiento	
				Parcela Testigo Manejo del agricultor (K/Ha)	Parcela Demostrativa Con el Proyecto 053 (K/Ha)
01	Antonio Ancajima Anastacio	Corrales - Tumbes	2018 - I	10 000	12 000
02	Andrés Vera Gonzales	Chongoyape- Lambayeque	2018 - II	12 600	13 900
03	Abelardo Díaz Díaz	Chongoyape -Lambayeque	2018 - II	11 500	12 600
04	Elmer Villoslada Montero	Pítipo - Lambayeque	2019 - I	6 500	11 500
05	Milton Recoba Rivera	Las Golondrinas -Piura	2018 - I	10 000	11 800
06	Walter Ruiz Armas	Jequetepeque - La Libertad	2017 - I	7 000	11 500
07	EEA. Vista Florida (Testigo VS Tecnología Biológica)	Picsi - Lambayeque	2018 - I	9 020	10 035
08	EEA. Vista Florida (Testigo VS Tecnología Química)	Picsi - Lambayeque	2018 - I	9 074	9 890

Remodelación, acondicionamiento e implementación para trabajos de manejo agronómico en el cultivo de arroz.

ANTES



Laboratorio de Protección vegetal

DESPUÉS



ANTES



Invernadero

DESPUÉS





PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Metas

- Ofrecer a los agricultores arroceros y profesionales agrarios de la costa norte información de la distribución geográfica de *B. glumae* en valles arroceros de la costa norte.
- Identificar por lo menos una variedad o línea avanzada con menor grado de susceptibilidad a *B. glumae*.
- Brindar una alternativa de manejo integrado que permita reducir significativamente los efectos negativos de *B. glumae* sobre el rendimiento del cultivo de arroz.
- Difundir entre la comunidad agraria los avances logrados en esta investigación.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Conclusiones

- *Se ha logrado determinar las zonas arroceras de la costa norte del país que manifiestan la presencia viva de *Burkholderia glumae*, causante del Añublo bacteriano de la panícula.*
- *Se ha identificado moléculas biológicas y químicas que tienen efecto sobre *B. glumae*.*
- *Se ha logrado identificar variedades de arroz comerciales que se siembran en costa y selva que son susceptibles o tolerantes a *B. glumae*, bajo condiciones controladas (invernadero) y naturales (campo).*
- *Se ha determinado un control físico de la semilla de arroz contaminada con *B. glumae* con una metodología de fácil uso para el agricultor y semilleristas arroceros.*
- *Se ha identificado una combinación de manejo integrado del cultivo para lograr mayor rendimiento y mas amigable en el medio ambiente.*



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

Conclusiones

- *Se ha capacitado a 1 424 agricultores a través de parcelas demostrativas, cursos, demostraciones de métodos para un manejo adecuado de plagas insectiles, enfermedades, uso de fertilizantes y agua que son amigables con el medio ambiente con menos costos de producción.*
- *Se ha elaborado un manual de Manejo Integrado del Cultivo de Arroz donde se realiza recomendaciones de manejo incorporando conocimientos desarrollados por este proyecto.*
- *Se ha logrado acondicionar e implementar un laboratorio de Protección vegetal y un invernadero para trabajos de manejo agronómico en el cultivo de arroz en la EE. Vista Florida.*

Contribuciones del proyecto dentro y fuera de INIA

- Con el financiamiento del proyecto 053 PI nos ha permitido conocer información base que nos permitirá realizar futuros proyectos o utilizar esta información generadas para otros estudios más profundos.
- El conocimiento generado permitirá que INIA tenga una mejor imagen frente a la comunidad científica y de los agricultores como fuente de consulta.
- INIA se fortaleció con el acondicionamiento y equipos a un laboratorio de Protección Vegetal y un invernadero implementado con aire acondicionado y riego presurizado.

Personal del Proyecto 053 PI

- **Ing. Aleida Vigil Vásquez** **Investigador Responsable del Proyecto**
- **Ing. Darwin Huamán Ruiz** **Apoyo técnico en el proyecto**
- **Téc. Jorge Barrera Macalopú** **Apoyo técnico en el proyecto**

Administrativos:
Isabel Chuckitalli.
Erla Alarcón.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO