



INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	DESARROLLO DE UN FORMULADO DE AGENTES BIOLÓGICOS PARA EL CONTROL DE OÍDIO
Código del proyecto	PYT-2016-0118
Informe final	
Período informado (considerar todo el período de ejecución)	desde el 01 de marzo del 2016 hasta el 28 de febrero del 2019
Fecha de entrega	18 de marzo del 2019

Nombre coordinador	Eduardo Patricio Donoso Cuevas
Firma	

INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
- Sobre la información presentada en el informe:
 - Debe dar cuenta de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto, considerando todo el período de ejecución, incluyendo los resultados finales logrados del proyecto; la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y el uso y situación presente de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.
 - Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
 - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
 - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
 - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero final y ser totalmente consistente con ella.
- Sobre los anexos del informe:
 - Deben incluir toda la información que complementa y/o respalda la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
 - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
 - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.
- Sobre la presentación a FIA del informe:
 - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
 - La fecha de presentación debe ser la establecida en el Plan Operativo del proyecto, en la sección detalle administrativo. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
 - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

- El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES	5
2.	EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO.....	5
3.	RESUMEN EJECUTIVO	6
4.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	10
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE).....	10
6.	RESULTADOS ESPERADOS (RE).....	11
7.	CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO.....	17
8.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO.....	18
9.	POTENCIAL IMPACTO.....	19
10.	CAMBIOS EN EL ENTORNO.....	19
11.	DIFUSIÓN.....	20
12.	PRODUCTORES PARTICIPANTES	21
13.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	22
14.	CONCLUSIONES	24
15.	RECOMENDACIONES	24
16.	ANEXOS.....	26
17.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	33

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	BIO INSUMOS NATIVA SPA.
Nombre(s) Asociado(s):	NO EXISTE
Coordinador del Proyecto:	Eduardo Patricio Donoso Cuevas
Regiones de ejecución:	V, VI, VII
Fecha de inicio iniciativa:	01 de marzo de 2016
Fecha término Iniciativa:	28 de febrero de 2019

2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto			
Aporte total FIA			
Aporte Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total		

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA del proyecto		
1. Total de aportes FIA entregados		
2. Total de aportes FIA gastados		
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes FIA		
Aportes Contraparte del proyecto		
1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario	
	No Pecuniario	
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario	
	No Pecuniario	
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	

3. RESUMEN EJECUTIVO

3.1 Resumen del período no informado

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante el período comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

En el período comprendido entre octubre del 2018 y febrero del 2019, se desarrolló el estudio de toxicología del formulado, para esto se enviaron muestras del producto al laboratorio especializado de Opus Prima en Argentina. Este estudio dio como resultado que el formulado desarrollado, el llevará por nombre comercial "Nacillus Pro", no presenta toxicidad para animales, polinizadores ni humanos.

En este período también se procedió a desarrollar el plan comercial que se realizará con el producto una vez lanzado comercialmente. Este lanzamiento comercial involucra tanto su comercialización a nivel nacional como a nivel internacional. Para llevar a cabo este plan comercial, se realizaron negociaciones con empresas de gran importancia agrícola, distribuidoras que tienen presencia a nivel nacional como internacional. El producto también será comercializado de forma directa por Bio Insumos Nativa en Chile y en algunos países extranjeros. Para poder lograr introducir el producto en el mercado internacional, se realizaron ensayos de evaluación en Perú, país donde se comenzará a exportar, de tal manera de cumplir con los reglamentos que rigen en dicho país. A la fecha se continúa evaluando el formulado en otros países para lograr su internacionalización, como es en Brasil, República Dominicana, Ecuador y Colombia.

En esta último período se desarrollo la memoria descriptiva del formulado, en la cual se detalla su formulación, presentación, formato, funcionalidad, dosis y toxicología.

Respecto, al registro del producto, en Chile esta en proceso de registro como producto orgánico en el SAG como también en Perú, para lo cual se contrataron los servicios de la empresa H.A. Puyo, quien se encarga de tramitar y gestionar todos los documentos en dicho país.

Los resultados que se obtuvieron con las evaluaciones del formulado, se compartieron con agricultores en reuniones técnicas realizadas en campos y en las dependencias de Bio Insumos Nativa. A esto se suma la asistencia a un seminario internacional de control biológico de enfermedades en la Universita Degli Studidella de Tucsia Italia, donde Eduardo Donoso mostrará el nuevo producto y sus beneficios.

3.2 Resumen del proyecto

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante todo el período de ejecución del proyecto. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

El proyecto comienza a ejecutarse en marzo de 2016, con la selección de los huertos con altos niveles históricos de daño por oídio. En estos huertos se tomaron muestras para el análisis fitopatológico que nos indicaría el nivel de infección de oídio. Esto, para posteriormente realizar las pruebas con el formulado que se desarrolló.

Los huertos que se seleccionaron y en los cuales se establecieron ensayos fueron Tabali Viognier en Ovalle, Loncomilla Carignan en San Javier, Casas del Bosque en Casa Blanca y en uva Red Globe, Cabernet Sauvignon y Semillón en el centro experimental de Quillaja en Talca. En los huertos se instalaron instrumentos que permitieron medir parámetros de humedad y temperatura, lo que permitió caracterizar y determinar las condiciones predisponentes para la infección del oídio. Las muestras obtenidas de los huertos se analizaron en el laboratorio en donde se determinó la presencia de las estructuras de resistencia del patógeno viables y no viables, con lo que pudimos validar el método de muestreo.

Paralelamente se comenzó en el laboratorio, a realizar la selección de cepas de microorganismos controladores y de los extractos de plantas que se utilizarían en la formulación del fungicida oidicida que se estaba desarrollando.

Los extractos o aceites vegetales que se seleccionaron en base a la investigación observada de externos fueron menta (*Mentha* sp.), toronjil (*Marrubium* sp.), romero (*Rosmarium* sp.), cola de caballo (*Equisetum* sp.) y lavanda (*Lavandula* sp.). Estos extractos se fueron mezclando y de esta forma se prepararon 5 mix con cepas de *Trichodermas* y *Bacillus* obtenidas del banco de cepas propiedad de Bio Insumos Nativa SpA.

Los mix desarrollados con los aceites vegetales y los microorganismos, se sometieron a pruebas de eficacia en laboratorio mediante ensayos de competencia en placa y en cámara húmeda. Los ensayos *in vitro* se elaboraron mediante pruebas de colonización de microorganismos sobre estructuras de resistencia de oídio, los resultados muestran una completa colonización de *Trichodermas* sp. sobre los cleistotecios del patógeno, reduciendo las posibilidades de sobrevivencia de este patógeno sobre material vegetal vivo. En las pruebas de laboratorio se pudo determinar que las mezclas de los *Trichodermas* con algunos *Bacillus* generaban una acción más potentes sobre las estructuras del hongo.

En las pruebas donde se evaluó el efecto de los aceites esenciales de plantas, se evidenció que los tratamientos con menor daño fueron aquellos donde el extracto fue aplicado solo, sin acción de *Trichodermas*. Al parecer, la combinación no potencia el efecto de estos agentes por separado. Probablemente, porque los extractos tienen acción fungicida de amplio espectro, afectando incluso a los microorganismos de control biológico, a excepción del tratamiento con cola de caballo (equiseto). Los ensayos indican que lavanda y toronjil presentó el mejor efecto en el control del patógeno. Por otra parte, se observa que extractos como la menta y romero favorecen el crecimiento del patógeno.

Luego de las pruebas en laboratorio se procedió a realizar pruebas en plantas de vid

Chardonnay y Carignan con alto nivel de infección de oídio. De estas pruebas se evidenció que ciertos extractos favorecen la proliferación del patógeno; mientras que otros tienen mejor acción a los 30 días post aplicación. En el caso de los Trichodermas, se ve un progresivo secado del patógeno, lo cual es un indicio de la eficiencia de los formulados. Los mejores resultados en el control de oídio en Chardonnay y Carignan se obtuvieron con las aplicaciones de los formulados sin aceites esenciales, Las formulaciones con extractos presentaron menor acción. Esta diferencia puede estar en el grado de susceptibilidad de la variedad vegetal. Por esta razón, los efectos de los extractos pueden estar influenciados por la capacidad de respuesta de la planta y/o al mayor nivel de agresividad que tiene el patógeno en esta variedad. De este modo, la acción del extracto requeriría una mayor concentración o rapidez de acción para un mejor control. Esto no ocurre con los agentes de control biológico, ya que son microorganismos oportunistas, es decir, su efecto es proporcional a la población del patógeno. Como es un principio activo vivo, le confiere la ventaja de adaptarse a las condiciones ambientales para establecer mejores condiciones de control fitopatológico.

Dado esto último, se decidió desarrollar el producto como un formulado en polvo sólo con cepas de microorganismos sin extractos de plantas, ya que el comportamiento de estos últimos no fue consistente entre variedades de plantas, obteniéndose diferencias entre estas.

Con el formulado definido se procedió a realizar las pruebas de campo en los huertos previamente definidos y que eran de una alta presencia del patógeno de acuerdo a su historial. De acuerdo a esto último, la sintomatología de esta enfermedad (Oídio) se permitió observar tardíamente 1 semana pre Navidad (23 de diciembre), con incidencias muy bajas en hojas, presentándose como pinchazos cloróticos en los folíolos. Ya entre el 25 y el 31 de diciembre, los síntomas fueron apareciendo más fuertemente, encontrándose micelios del patógeno en frutos en formación.

A fines de la vendimia 2017, se aprovechó a realizar una evaluación de las uvas con los primeros tratamientos con los formulados. Para esto se vinificó la uva de tal manera de poder apreciar si se producían alteraciones tanto en el proceso de la vinificación como en el vino. El estudio, realizado en el Centro de la Vid y el Vino de la Universidad de Talca, entregó resultados muy buenos, descartándose algún tipo de alteración producto del uso de los formulados en desarrollo.

Dentro de las evaluaciones en campo que se realizaron, paralelamente se evaluó el formulado en huertos comerciales en Perú, de manera de ir adelantando y obteniendo los requerimientos que se tendrán para el ingreso del formulado a ese país. En estas evaluaciones el formulado en cuatro dosis evaluadas controló y manifestó diferencias estadísticas con el testigo pero no así entre sus dosis, con una eficiencia de control de un 96,7% en el caso de la mayor dosis.

Los ensayos realizados en Chile como en Perú permitieron validar la efectividad y las

dosis del producto experimental como también el momento de uso de éste. La dosis más efectiva fue de 120 g/hl como dosis máxima y de 60 g/hl como dosis mínima. En cuanto a los momentos de aplicación, estos se definieron de acuerdo con los períodos de máximo riesgo, por lo que su utilización se recomienda realizar entre Yema Algodonosa y Brote de 10 cm, y entre pre y postcosecha. Dentro del período de postcosecha, se debe realizar una aplicación preventiva tendiente a eliminar la carga de cleistotecios o dejarlos la mayor cantidad posible de forma inviable. Esta aplicación se debe realizar durante la caída de hojas, aplicando el producto al suelo sobre la hojarasca. Esta aplicación es de mucha importancia ya que definirá la carga de inóculo que el huerto tendrá para cuando se manifiesten las condiciones ambientales ideales para que se genere la infección. Es precisamente esta aplicación una parte de la innovación en el control de esta enfermedad, dado a que nunca se realiza e incluso nunca se consideró como un factor de importancia el inóculo invernante que quedaba en la hojarasca, ya que se creía que no era un potencial infectante en las etapas posteriores la vid.

Finalmente con el formulado definido y las evaluaciones realizadas tanto en Chile como en Perú, se enviaron muestras de esta a un laboratorio especializado en análisis de toxicología, el cual certificó que el producto desarrollado una vez evaluada la toxicología aguda tanto de sus ingredientes activos como de formulación no presenta peligro para animales, polinizadores ni para el Ser Humano.

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar un formulado híbrido (extracto natural más microorganismos) para el control de Oídio de frutales y hortalizas en momentos donde no existen alternativas o las existentes presentan limitaciones operativas o de residuos para su uso, como son postcosecha, brotación y momentos cerca de cosecha.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

5.1 Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance al término del proyecto ¹
1	Desarrollo y validación del método de muestreo, análisis de niveles de riesgo de infección, umbrales de daño, asociados a poblaciones de invernantes de Oídio y poblaciones presentes en temporada, mediante cuantificación molecular (qPCR).	100%
2	Generar formulados híbridos en base a microorganismos y extractos biológicos para el control en diferentes etapas de desarrollo del Oídio.	100%
3	Evaluar y validar la eficacia y efectividad del formulado híbrido	100%
4	Desarrollar un plan comercial para la venta del formulado híbrido	100%
5	Definición de estrategia de protección y difusión de resultados	100%

¹ Para obtener el porcentaje de avance de cada Objetivo específico (OE) se promedian los porcentajes de avances de los resultados esperados ligados a cada objetivo específico para obtener el porcentaje de avance de éste último.

6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Para cada resultado esperado debe completar la descripción del cumplimiento y la documentación de respaldo.

6.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto

El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.

El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ² (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador ³	Fórmula de cálculo ⁴	Línea base ⁵	Meta del indicador ⁶ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁷	Fecha alcance meta real ⁸	
1	1	Método de muestreo y análisis de inóculo invernante	Nivel de representatividad	Población de cleistotecios / hojas evaluadas	0	70%	Mayo 2017	Mayo 2017	100%
1	2	Clasificación de riesgo en función a inóculo invernante	Categorías de Riesgo	Daño proyectado /daño real	0	80%	Junio 2018	Junio 2018	100%

² Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

³ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁴ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁵ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁶ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁷ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁸ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

1	3	Correlación entre condiciones climáticas predispone ntes para infección de Oídio y sucesos de infección	Datos de medición y análisis de condiciones climáticas tomadas in situ	Casos analizados con datos /casos analizados	0	100%	Marzo 2017	Marzo 2017	100%
2	1	Cepas y extractos activos (sobre 50% de control in vitro)	Cepas y extractos	Número de cepas o extractos activos	5	5	Agosto 2016	Agosto 2016	100%
2	2	Formulaciones híbridas activas (sobre 70% de control in vivo)	Formulaciones	Número de formulaciones híbridas	0	5	Septiembre 2017	Septiembre 2017	80%
3	1	Determinación de dosis, y momentos de control en función a modelos poblacionales en condiciones experimentales	Porcentaje de control	Nivel de daño CCC/daño testigo	0	80%	Agosto 2018	Agosto 2018	100%

3	2	Determinación de dosis, y momentos de control en función a modelo poblaciones en condiciones comerciales	Porcentaje de control	Nivel de daño CCC/daño testigo	0	70%	Agosto 2018	Agosto 2018	100%
3	3	Toxicología aguda	Determinación de toxicología aguda de ingredientes activos y formulación (Six pack)	Estudio	0	1	Noviembre de 2018	Septiembre 2018	100%
4	1	Plan comercial para la venta del formulado híbrido	Desarrollo de un plan comercial de ventas para el formulado híbrido	Plan Comercial	0	1	Diciembre de 2018	Febrero 2019	100%
5	1	Depósito de cepas	Cepas depositadas bajo acuerdo de Budapest	Numero	0	5	Septiembre 2017	Septiembre 2017	100%
5	2	Memoria descriptiva de invención de formulación híbrida	Memoria descriptiva	Numero	0	1	Octubre 2018	Septiembre 2018	100%

5	3	Factibilidad de patentamiento	Estudio de factibilidad	Número	0	1	Enero de 2019	Enero 2019	100%
5	4	Difusión de resultados	Actividad de difusión, Presentación en Congreso Científico	Número	0	1	Febrero 2019	Febrero 2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									

1. Selección de huertos a muestrear realizada en un 100% para el proyecto. Se seleccionaron 15 huertos para muestrear.
2. Muestreo realizado en un 100% para la obtención de inóculos invernantes. Se obtuvieron un total de 100 muestras de hojarasca, material leñoso y restos frutales.
3. Análisis de inóculos invernantes realizado en laboratorio. Se han analizado un total de 100 muestras. Las muestras se analizaron mediante cuantificación molecular.
4. Instalación de Dataloggers en 4 huertos y en la estación experimental para el registro de temperaturas y humedad.
5. Desarrollo de los formulados por medio de mezclas de microorganismos con extractos de plantas.
6. Pruebas en laboratorio del actuar de los formulados creados contra estructuras del Oídio.
7. Se determinó la población de inóculo invernante en distintas variedades de vides.
8. Se correlacionaron las condiciones climáticas con las poblaciones de inóculo invernante para desarrollar pronóstico de infección, el cual se comprobará a inicios de primavera cuando comiencen las condiciones para la infección del oídio.
9. Se realizó vinificación de la uva tratada la temporada 2017 para ver si existían efectos secundarios del uso de los formulados sobre la calidad de la vinificación y de los productos finales.
10. Se realizó prueba de microvinificación en el Centro de la Vid del Vino de la Universidad de Talca.
11. Se evaluaron las mezclas de los extractos con los microorganismos.
12. Se evaluaron los 5 formulado en campo resultando con los mejores controles los formulados que no presentaban aceites esenciales en su formulación. Esto dado al efecto funguicidas de los extractos que afectaron al *Trichodermas*. Producto de lo anterior y a los mejores resultados obtenidos con la mezcla de *Trichodermas* y *Bacillus*, se decidió dejar el formulado exento de aceite esenciales de plantas.
13. Se confeccionó una memoria descriptiva del producto (formulado) con los mejores resultados en pruebas de laboratorio y campo.
14. Mediante ensayos en Chile como Perú del formulado y considerando los factores de riesgos a infecciones de la enfermedad por inóculos invernantes se confeccionó la clasificación de riesgo de la enfermedad del oídio.
15. Se determinó y validó por medio de ensayos en condiciones experimentales y comerciales las dosis mínima y máxima letales para la prevención y control del oídio. De acuerdo a lo evaluado se obtuvieron 3 dosis con eficiencia sobre el 70%, de 30, 60 y 100 g/hl.
16. Se realizó análisis de toxicología aguda al formulado en laboratorio especializado en Argentina, análisis necesario para los registros y confección de la etiqueta del producto.
17. Se desarrolló un plan comercial para el producto, el cual incluye su comercialización a nivel nacional como internacional.

18. Con la toxicología y resultados de los ensayos se procedió a realizar el proceso de registro en el SAG y en el organismo homólogo en Perú. Respecto a la patentabilidad se decidió hacer el proceso por invención industrial.

19. Los resultados del proyecto y las características del producto, se presentaron en reuniones técnicas con profesionales y agricultores de nuestros distribuidores, charlas técnicas y se presentarán en un Seminario internacional de Biocontrol de fitopatologías en la Università Degli Studidella Tucsia Italia.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

6.2 Análisis de brecha.

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

La principal brecha respecto a los resultados que se habían programado, radica en la composición final del formulado. Este se había planteado como un mix de microorganismos con aceites esenciales de plantas, lo que no se pudo lograr. Si bien es cierto, de forma separados los microorganismos generaban efectos nocivos sobre el patógeno, al igual de los aceites esenciales cuando estos se mezclaban el efecto no era tan notorio y eficiente, lo que nos llevo a concluir que los extractos estaban afectando a los Trichodermas del formulado por lo que el efecto controlador disminuía. Esto significó que no pudimos cumplir con uno de los requerimientos que era que el formulado llevara extractos vegetales o aceites esenciales. Sin embargo, si se logro desarrollar un producto con un alto potencial de control del Oídio, incluso en etapas tempranas donde el hongo patógeno se encuentra con estructuras de resistencia.

7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas enfrentados durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Cambio de equipo a adquirir, de una Torre de Potter a una selladora a una pastillera	El cambio es positivo ya que la selladora permitirá entregarle mayor durabilidad en el tiempo al formulado y la pastillera permitirá constar con un nuevo formato para el formulado.	Se solicitó autorización para el cambio de equipo y el saldo resultante se reitemizará, dado a que el valor de la Torre de Potter es mayor al resultante de la compra de la selladora y de la pastillera.
Se contrató ensayo para evaluar primeros formulados desarrollados, fuera de fecha programada inicialmente.	Las consecuencias son positivas dado a que el adelanto de este ensayo nos permitirá tener información primordial antes de tiempo permitiendo avanzar en el proyecto.	Se solicito adelanto de flujo en SDGL al periodo en el que se realizó el gasto, de manera de poder rendir dicho gasto.

8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

Validación de detección molecular y fase invernante de Oídio.
Selección de huertos con alto nivel de Oídio y toma de muestras.
Determinación por microscopia de presencia de núcleos de micelio y cleistotecios.
Obtención de tamaño muestral y representatividad del patrón muestreado.
Selección de estructura poblacional del patógeno.
Instalación de Dataloggers para la medición de temperatura y humedad.
Selección de extractos biológicos en base a extractos de plantas, microorganismos, aceites, desechos de industria alimenticia.
Evaluación de la generación de 5 formulados híbridos.
Evaluación de extractos naturales
Evaluaciones en campo de primeros formulados.
Microvinificación de uvas tratadas.
Ensayo en campo, en Perú.
Confección de Memoria descriptiva del producto
Generar un análisis multivariante y determinar la proyección de poblaciones de cleistotecios reales y daño posible producto de las infecciones por el oídio.
Se enviaron muestras a Opus Prima para realizar el análisis de toxicidad aguda, tanto de ingredientes activos como de formulación del producto. Se está a la espera de los resultados de éstos.
Análisis de toxicidad
Plan Comercial
Memoria descriptiva del producto
Factibilidad de Patentamiento
Difusión en Charlas, reuniones y seminarios

8.2 Actividades programadas y no realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

No existen

8.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y realizadas durante el período de ejecución del proyecto.

No existen brechas, solo que se incorporó un ensayo en Perú con el formulado, lo cual no estaba programado.

9. POTENCIAL IMPACTO

9.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

Descripción y cuantificación de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

El proyecto permitió obtener un nuevo producto para Bio insumos Nativa, un controlador del oídio desde fases invernales hasta precosecha, producto que viene a mejorar y aumentar la oferta de biocontroladores que la compañía tiene a disposición de la agricultura nacional e internacional. Esto sin dudas traerá grandes beneficios económicos para la empresa, toda vez que es un producto altamente demandado por productores de vides y otros frutales, sobre todo en el caso de productores orgánicos que no cuentan con alternativas efectivas para usar contra esta enfermedad, sobre todo en importantes países productores de vides como por ejemplo Perú. Este producto nos permitirá ingresar al mercado peruano, lo que conllevará un aumento en la producción y por ende la incorporación de mayor número de mano de obra mejorando la oferta laboral en la región.

10. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

No existieron cambios en el entorno que perjudicaran o afectaran la ejecución del proyecto, la cual se pudo llevar con absoluta normalidad y apegada a lo planificado.

11. DIFUSIÓN

Describe las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto. Considere como anexos el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares.

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
1	20/12/18	CE Quillaja	Charla campo	11	Lista Productores
2	15/01/19	MyV Los Angeles	Reunión	4	Lista Productores
3	15/02/19	MyV Buin	Reunión	15	Lista Productores
4					
5					
n					
			Total participantes		

Charla campo en Centro Experimental Quillaja

Razon Social	Región	Comuna	Asistente
AGRICOLA EL CALVARIO	VI	Santa Cruz	SEBASTIAN NAVARRO
AGRICOLA EL TRANQUE	VI	Lolol	ENRIQUE AVILEZ
AGRICOLA IZQUIERDO SAA LTDA	VI	San Fernando	JOSE MIGUEL IZQUIERDO
AGRICOLA LOS ALAMOS	VII	Parral	LUIS MONTECINOS
AGRICOLA SAN FRANCISCO DEL EL HUIQUE	VII	Santa Cruz	CAROLINA
AGROVIAL	VII	Santa Cruz	TOMAS VIAL
FRUTASOL	VII	Curico	FRANCISCO DARAT
VICTOR GAC	VII	Talca	VICTOR GAC
VIÑA KORTA	VII	Curico	CLAUDIA GUERRA
VIÑA LAS VELETAS	VII	Talca	IGNACIO MORALES
VSPT WINE GROUP (FUNDO PENCAHUE)	VII	Pencahue	LUIS CISTERNAS

Reunión Martínez y Valdivieso Los Ángeles

Razon Social	Región	Comuna	Asistente
Martínez y Valdivieso	VIII	Los Angeles	Giancarlo Zattera
Martínez y Valdivieso	VIII	Los Angeles	Manuel Altamirano
Martínez y Valdivieso	VIII	Los Angeles	Cristobal Middleton
Viña Casanueva	XVI	Chillan	Veronica Perez

Reunión Martínez y Valdivieso Buin

Razon Social	Región	Comuna	Asistente
Agricola La Isla	VI	San Vicente TT	María Angela Toledo
Agricola del Solar/ Frucentro	VI	Rancagua	Alberto Flores
Agricola El Molino	VI	San Vicente TT	Marco Barbieri
Agricola el resguardo	RM	Paine	Juan Reyes
Agricola Las Dos Amalia	RM	Paine	Rodrigo Torrealba
Agr Los Carrizos	VI	San Vicente TT	Juan Antonio Chacon
Agricola Tricahue	VI	Rancagua	Pedro Duarte
Agricola Superior	VI	San Vicente TT	Julian Reti
El Grifo-Freshland	VI	San Vicente TT	Eugenio Garces
Fruticola Linderos	RM	Paine	Pilar Ruiz
Hacienda Chada/Santa Ines	RM	Calera de Tango	Mauricio Frías
Agricola Santa Camila	RM	Buin	Jose Miguel Vergara
Viña De Martino	RM	Isla de Maipo	Galdo Peña
Viña Huelquen	RM	Paine	Francisco Ravenna
Viña Pargua	RM	Paine	Rodolfo Gonzalez

12. PRODUCTORES PARTICIPANTES

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes del proyecto.

12.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar el número de productores para cada Región de ejecución del proyecto.

Región	Tipo productor	N° de mujeres	N° de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia)	Totales
V, Región de Valparaíso	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes		2	--	2
VI, Región de O'Higgins	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes		2	--	2
VII, Región del Maule	Productores pequeños		2	--	2
	Productores medianos-grandes		2	--	2
Totales			8		

12.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Há.	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección Postal		
Viña Tabali Viogner	IV Región			2	Marzo 2016
Viña Casa del Bosque	V Región	Casa Blanca		2	Marzo 2016
Viña Veramonte	V Región	Casa Blanca		2	Marzo 2016
Viña Luis Felipe Edwards	VI Región	Nancagua		2	Marzo 2016
Viña Anankena	VI Región	Requinoa		2	Marzo 2016
Viña Loncomilla	VII Región	San Javier		2	Marzo 2016
Viña Via Wine	VII Región	San Rafael		2	Marzo 2016
Viña San Pedro	VII Región	Pencahue		2	Marzo 2016

13. CONSIDERACIONES GENERALES

13.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

Los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto si permitieron cumplir con el objetivo del proyecto en cuanto a desarrollar un producto para el control del Oídio desde fases invernantes, pero no respecto a que el formulado sería un mix de microorganismos y extractos naturales de plantas, ya que estos finalmente restaban eficacia al producto. Se debe considerar que el producto desarrollado será el primer funguicida biológico para el control del oídio desde fases invernantes en Chile.

13.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

El funcionamiento del equipo técnico fue positivo y exitoso toda vez que se logró desarrollar el primer producto biológico para el control del oídio desde fases invernantes que se producirá y comercializará en Chile.

13.3 A su juicio, ¿Cuál fue la innovación más importante alcanzada por el proyecto?

La innovación más importante que se alcanzó con el proyecto, fue desarrollar el primer funguicida oídica biológico capaz de controlar el oídio desde fases invernantes, cuando el patógeno se encuentra en estructuras de resistencia a la espera de las condiciones idóneas para infectar a las plantas.

13.4 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

Es importante mencionar que el producto también podrá ser utilizado en el control del Tizón tardío en tomates, pudrición ácida, erwinia y venturia en el caso de manzanos.

14. CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

El presente proyecto permitió desarrollar una investigación muy detallada del comportamiento invernal del patógeno *Uncinula necator* causante del Oídio de la vid, enfermedad que genera grandes pérdidas en la producción de uva de mesa y vinífera, sobre todo ya que es una enfermedad tardía que termina afectando en gran parte a las bayas de la vid.

Esta investigación permitió analizar los momentos y condiciones en las cuales los cleistotecios maduran y expulsan los ascos y ascosporas que terminan llegando por acción del viento y agua a los folíolos y estructuras verdes de la planta generando la infección. El conocer esta dinámica nos permitió desarrollar éste producto que actúa sobre los cleistotecios degradándolos y disminuyendo de esta forma la población de ellos que quedan viables para la infección posteriormente a fines de primavera inicios de verano. Con esto se disminuye la carga de inóculo presentes en el huerto, pudiendo así controlar posteriormente con mayor facilidad, hasta incluso en períodos muy cerca de la cosecha, gracias a que el producto es desarrollado biológicamente sin tener restricción de uso.

El producto logró manifestar un excelente nivel de control tanto sobre hojarasca donde se encuentran los cleistotecios del hongo durante el período invernal como también sobre estructuras del hongo una vez infectado tejido vegetal desde fines de primavera y durante el período estival.

El producto no puede formularse junto con extractos vegetales (aceites esenciales) dado a que estos ejercen acciones nocivas contra los microorganismos controladores que formulan el producto. Sin embargo, este proyecto permitió comprobar la efectiva acción de los extractos vegetales sobre el hongo del oídio, sobre todo en etapas tardías, destacando los extractos de lavanda y de cola de caballo (equisetum), por lo cual son productos que se consideraran en futuros desarrollos para complementar la acción del oicida desarrollado, teniendo el resguardo de no aplicarse juntos, sino dejando una ventana entre las aplicaciones.

El formulado igualmente mostró capacidades de controlar otras patologías como la *Phytophthora infestans*, Pudrición ácida y *Botrytis*.

15. RECOMENDACIONES

Señale si tiene sugerencias en relación a lo trabajado durante el proyecto (considere aspectos técnicos, financieros, administrativos u otro).

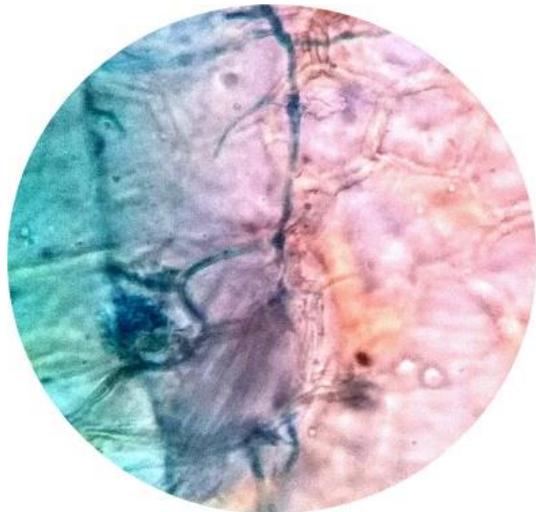
La verdad que el trabajo durante la ejecución del proyecto se dio de una forma muy cómoda, ágil y muy coordinada con el presupuesto. El apoyo de los funcionarios de FIA fue primordial, muy útil y siempre con respuestas muy rápidas, por esta razón mi sugerencia sería que se mantuviera este sistema de trabajo.

16. ANEXOS

ANEXO 1. Estructuras de resistencia invernales del patógeno *Uncinula necator* en hojarasca recolectadas en huertos.

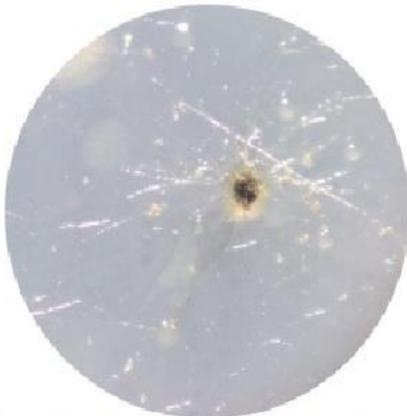


Cleistotecio encontrado en hojarasca

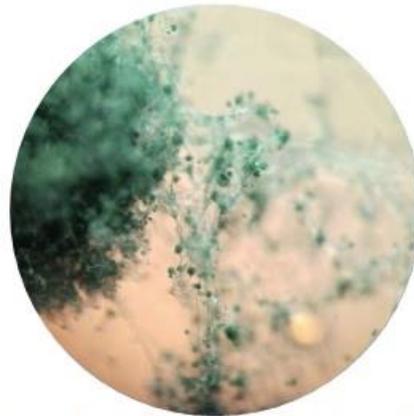


Micelio encontrado en yema lateral de ramilla

ANEXO 2. Estructuras de resistencia (Cleistotecios) atacados por formulado Ruda-Trichoderma-Bacillus, y por formulado Equisetum-Trichoderma-Bacillus (en este último se aprecia el micelio verde del Trichoderma invadiendo el cleistotecio).

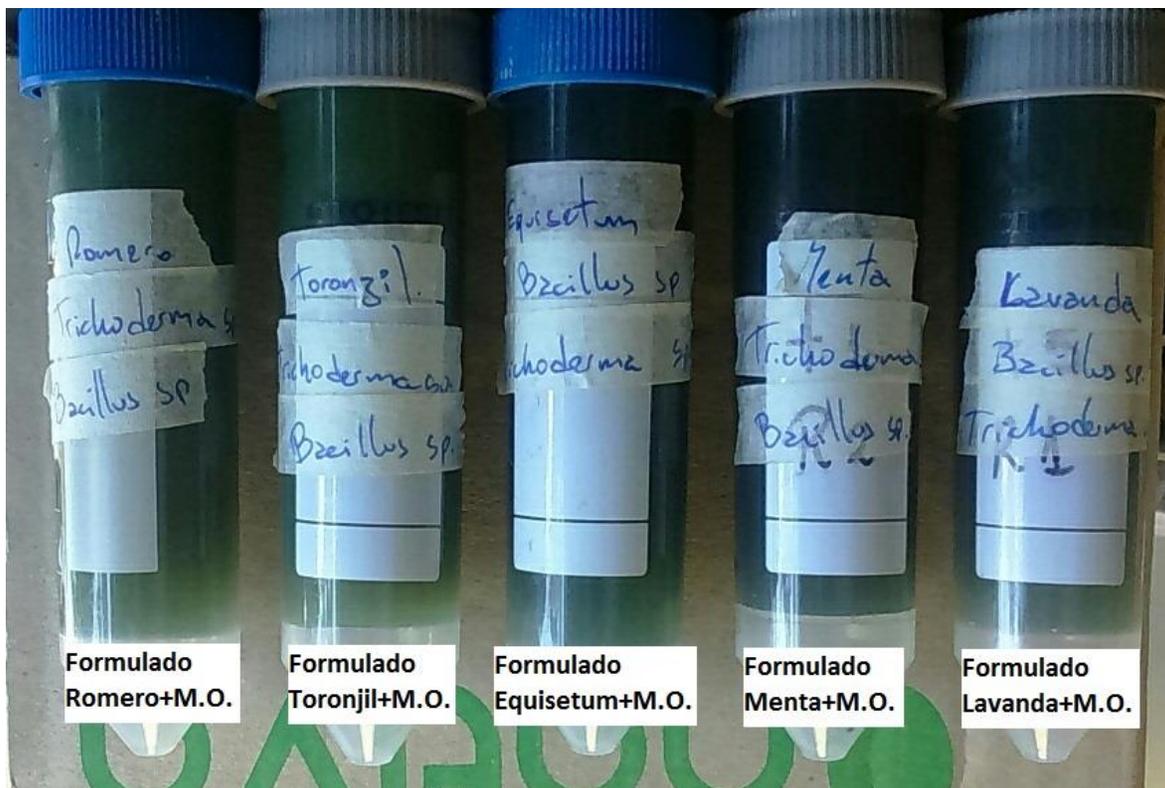


Cleistotecio de Oidio, atacado por formulado de Ruta + Trichoderma-Bacillus



Estructura de resistencia de Oidio atacada por Formulado con Equisetum y M.O.

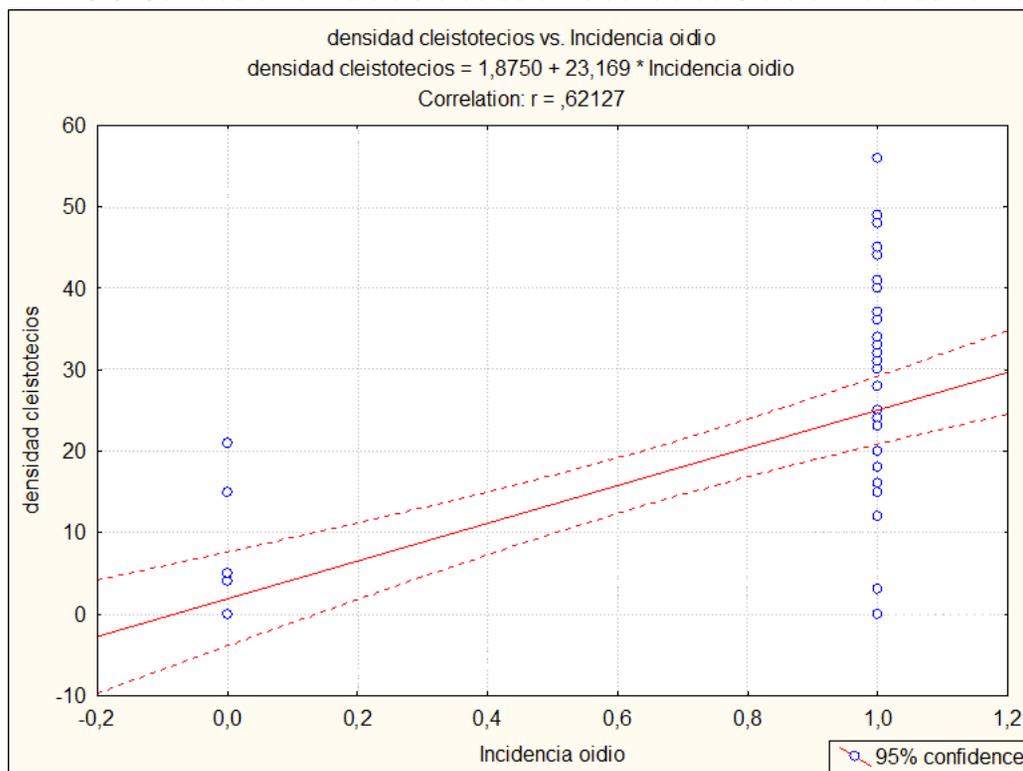
ANEXO 3. Formulados desarrollados con extractos vegetales y microorganismos controladores.



ANEXO 4. Presencia de Cleistotecios en distintos huertos evaluados.

Huerto	Nº De Hojas		Nº De Cleistotecios en hoja	
	1	2	1	2
Huerto Ovalle	1	56	1	12
	2	49	2	24
	3	21	3	24
	4	18	4	28
	5	41	5	15
	6	45	6	25
	7	37	7	40
	8	48	8	36
	9	56	9	31
	10	30	10	33
Promedio	40,1		26,8	
Huerto Casablanca	1	28	1	0
	2	24	2	0
	3	24	3	0
	4	16	4	0
	5	12	5	28
	6	20	6	45
	7	28	7	45
	8	44	8	32
	9	12	9	0
	10	16	10	0
Promedio	22,4		15	
Huerto Curicó	1	44	1	0
	2	0	2	0
	3	0	3	0
	4	0	4	0
	5	0	5	28
	6	0	6	45
	7	0	7	45
	8	0	8	32
	9	0	9	0
	10	23	10	0
Promedio	6,7		15	
Huerto Cauquenes	1	0	1	0
	2	0	2	0
	3	23	3	0
	4	3	4	0
	5	4	5	28
	6	5	6	45
	7	34	7	45
	8	45	8	32
	9	28	9	0
	10	15	10	0
Promedio	15,7		15	
Huerto Talca	1	0	1	0
	2	0	2	0
	3	23	3	0
	4	3	4	0
	5	4	5	28
	6	5	6	45
	7	34	7	45
	8	45	8	32
	9	28	9	0
	10	15	10	0
Promedio	15,7		15	

ANEXO 5. Correlación entre cleistotecios e incidencia de Oídio en huertos de Vid.



ANEXO 6. Ensavo de formulados en hoias con oídio en laboratorio.

ANEXO 7. Informe Ensayo Microvinificación, Centro de la Vid del Vino de la Universidad de Talca.

El Informe se encuentra anexo en CD entregado.

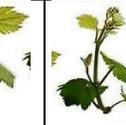
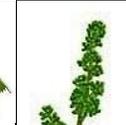
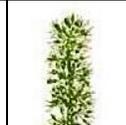
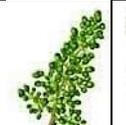
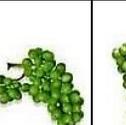
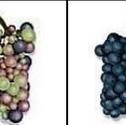
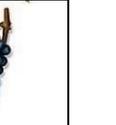
ANEXO 8. Memoria descriptiva del producto.

La Memoria descriptiva se encuentra en anexo en CD entregado.

ANEXO 9. Tabla de riesgo a oídio en vid.

FECHA	ENERO															FEBRERO																			
ESTADO	PRE APRIETE					PRE-PINTA					PINTA					PRECOSECHA										COSECHA									
ETAPA PATOGENO	CONIDIA										FORMACIÓN CLEISTOTECIOS										FORMACIÓN CLEISTOTECIOS														
RIESGO INFECCION	ALTO POR CONIDIAS															ALTO POR PRESENCIA DE CONIDIAS										NULO									
T° RIESGO	20°C															20°C																			
FECHA	MARZO															ABRIL																			
ESTADO	COSECHA					POSTCOSECHA					SENECENCIA					SENECENCIA					INICIO CAÍDA DE HOJAS					CAIDA DE HOJAS									
ETAPA PATOGENO	FORMACIÓN CLEISTOTECIOS										MADURACIÓN					MADURACIÓN CLEISTOTECIOS																			
RIESGO INFECCION	NULO															NULO																			
T° RIESGO	20°C															20°C																			
FECHA	MAYO															JUNIO																			
ESTADO	CAIDA DE HOJAS										FIN CAIDA DE HOJAS					PRE-PODA																			
ETAPA PATOGENO	MADURACIÓN CLEISTOTECIOS															MADURACIÓN CLEISTOTECIOS																			
RIESGO INFECCION	NULO															NULO																			
T° RIESGO	20°C															20°C																			
FECHA	JULIO															AGOSTO																			
ESTADO	PRE-PODA										PODA					POST-PODA																			
ETAPA PATOGENO	MADURACIÓN CLEISTOTECIOS										MADURACIÓN CLEISTOTECIOS					MADURACIÓN CLEISTOTECIOS																			
RIESGO INFECCION	NULO															NULO					BAJO, PRESENCIA DE ASCOSPORAS														
T° RIESGO	20°C																				10°C														
FECHA	SEPTIEMBRE															OCTUBRE																			
ESTADO	YEMA ALGODONOSA					PUNTAS VERDES					PRIMERAS HOJAS SEPARADAS					BROTE 5 CM										BROTE 10 CM									
ETAPA PATOGENO	MADURACIÓN CLEISTOTECIOS/LIBERACIÓN ASCOSPORAS															MADURACIÓN CLEISTOTECIOS/LIBERACIÓN ASCOSPORAS										LIBERACIÓN ASCOSPORAS									
RIESGO INFECCION	MEDIO POR ASCOSPORAS															ALTO POR PRESENCIA DE ASCOSPORAS Y CONIDIAS																			
T° RIESGO	10°C															10°C																			
FECHA	NOVIEMBRE															DICIEMBRE																			
ESTADO	BROTE 15 CM										INICIO FLORACION					FLORACIÓN										POST-CUAJA									
ETAPA PATOGENO	CONIDIAS															CONIDIAS																			
RIESGO INFECCION	ALTO POR CONIDIAS															ALTO POR CONIDIAS																			
T° RIESGO	20°C															20°C																			

ANEXO 10. Recomendaciones de uso del producto para el control del óidio en Vid.

														
Inicio caída de hoja	Yema Hinchada	Yema Algodonosa	Puntas verdes	Primeras hojas	Hojas separadas	Brote de 5 a 10 cm	Racimos visibles	Botones florales separados	Floración	Cuajado	Baya tamaño guisante	Apriete de racimo	Envero	Madures
Nacillus Pro (Dust)	Nacillus Pro (WP)	Nacillus Pro (WP)		Nacillus Pro(WP)		Nacillus Pro (WP)			Nacillus Pro (WP)			Nacillus Pro (WP)	Nacillus Pro (Dust)	Nacillus Pro
Prevenir Cleistotecios	Parasitar Cleistotecios	Prtección primeras hojas		Protección infección temprana		Protección infección temprana			Colonizar raquis y potenciar control			Erradicación de micelio del hongo		

Nacillus Pro: dosis de 30 a 100 g/Hl con mojamiento de 500 a 1.500 L/Ha, como producto Polvo Mojable (WP) y 18 kg/Ha como producto aplicado en seco (Dust).

ANEXO 11. Clasificación de riesgo de acuerdo con nivel de inóculo invernante.

Clasificación de Riesgo por Inóculo Invernal				
Recuento de cleistotecios inmaduros y maduros			Clasificación	
Clase	Inmaduros + Maduros (%)	Degradados (%)	Factor	Riesgo
N° / cm2 de hoja				
1	0	0	0	Sin Riesgo
2	< 5	>95	0,05	Riesgo muy bajo
3	5-10	90-95	0,1	Riesgo bajo
4	11-25	75-89	0,25	Riesgo medio
5	26-50	50-74	0,5	Riesgo alto
6	>50	<50	1	Riesgo muy alto

ANEXO 12. Determinación de dosis máxima y mínima para producto Nacillus Pro.

Ensayo Evaluación Dosis producto Nacillus Pro								
Fecha aplicación		02-12-2017	14-12-2017	26-12-2017	07-01-2018	19-01-2018	31-01-2018	12-02-2018
Fecha Evaluación		14-12-2017	26-12-2017	07-01-2018	19-01-2018	31-01-2018	12-02-2018	24-02-2018
Testigo sin aplicación		0%	100% a					
Nacillus Pro	30 g/HI	0%	10% c	15% c	55% c	82,5% ab	62,5% b	70% bc
Nacillus Pro	60 g/HI	0%	15% bc	5% c	57,5% bc	75% c	52,5% cd	52,5% bc
Nacillus Pro	100 g/HI	0%	0% c	12% c	45% c	74% c	45% d	46% c
Score	18 cc/HI	0%	20% bc	40% bc	92,50%	92% ab	79% abc	80% a

17. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA