

Bioseguridad en invernaderos

M. Escalona Llanas • OX-CTA. Compañía de Tratamiento de Aguas, Dpto. de Innovación Tecnológica



Los patógenos infecciosos que se introducen en un invernadero por medio de diversos vectores (bandejas, semillas, agua de riego...) pueden producir grandes pérdidas en la cosecha ya que ciertos organismos pueden sobrevivir en restos de plantas, estructuras del invernadero, herramientas, embalajes, etc.

El control de enfermedades con productos químicos actuales no es totalmente efectivo ya que produce resistencias, residuos por el mal uso o abuso, desconocimiento y baja eficacia de algunas sustancias activas, etc.

Para evitar esta entrada de patógenos es necesario realizar desinfecciones eficaces en los puntos críticos que mantengan la higiene y seguridad en el invernadero, siguiendo el **Programa de Bioseguridad en Invernaderos** (Condiciones de regulación que aparecerán inscritas en la entrada del local).

A continuación desarrollaremos los diferentes ámbitos de los invernaderos susceptibles de infecciones (semillas, material vegetal, sustratos, recirculado de cultivos hidropónicos, balsas, ambientes de invernaderos, herramientas, estructuras y suelo, secaderos y almacenes) y las propuestas de solución (métodos mecánicos, físicos, químicos y peróxido de hidrógeno) ante los patógenos desarrollados en las mismas.

Semillas

La calidad de la semilla es un parámetro fundamental para tener un buen desarrollo y crecimiento de cualquier especie vegetal. Por ello es necesario utilizar semillas sa-

nas para obtener cultivos sanos, ya que muchos hongos y enfermedades se transmiten por semilla (*Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*...).

Desinfección de semillas

El tratamiento de semillas es la aplicación de técnicas y agentes biológicos, físicos y químicos, que ofrecen protección a la semilla y a la planta frente al ataque de insectos y enfermedades transmisibles por semilla, o que atacan en etapas tempranas del cultivo y que provocan consecuencias devastadoras si no son controladas.

a) Métodos mecánicos

Diseñados para remover elementos infecciosos mezclados con las semillas. Generalmente se hace uso del tamizado, de la ventilación (aventado), de la flotación o de una combinación de estas prácticas.

Inconvenientes: Este tratamiento no destruye los patógenos que se encuentran dentro de las semillas, ni remueve todos los organismos de la superficie de ellas, ni las protege contra organismos que se encuentran en el suelo. La semilla tratada mecánicamente con frecuencia requiere otro tratamiento posterior, por lo que no es muy utilizado por su baja eficiencia.

b) Métodos físicos

Utilizados principalmente para destruir patógenos que se encuentran en el interior de la semilla, comprenden el tratamiento de remojo en agua caliente, con calor seco, con rayos ultravioletas infrarrojos y rayos X y otros tipos de radiaciones.

Inconvenientes : Estos métodos físicos, algunos de alto coste, no protegen a las semillas contra los organismos existentes en el suelo.

c) Tratamientos químicos

Son los de uso más extendido en el tratamiento de semillas. Consiste en agregar a las semillas ciertos productos químicos para destruir los patógenos que se encuentren sobre ella, tales como *Septoria spp.* bajo la forma de picnidios en la superficie de la semilla, o bien para protegerla de los organismos existentes en el suelo.

Inconvenientes : algunos tratamientos químicos sólo pueden aplicarse mediante equipos especiales, algunos simples como el tambor rotatorio para aplicaciones en polvo. Hay equipos automáticos propios de empresas que se dedican a la producción y venta de semillas. La gran desventaja de algunos tratamientos químicos es que pueden provocar efectos contaminantes para el medio ambiente.

Germinación de semillas

En ocasiones son necesarios tratamientos como la escaificación, que adelgazan o desgastan el episperma, lo que permite la absorción de agua y el intercambio de gases que provocan la germinación de la semilla. Por lo general se somete la semilla a la acción de ácidos o su puesta en remojo en agua.

El tratamiento con ácidos se efectúa normalmente con ácido sulfúrico concentrado y se aplica a diversas especies de leguminosas. Los resultados no son siempre buenos, especialmente cuando el tratamiento se hace en gran escala. El ácido sulfúrico debe manejarse con el máximo cuidado y las semillas tratadas tienen que escurrirse y lavarse bien.

a) Métodos físicos

El remojo en agua a temperaturas diversas y durante períodos de tiempo diferentes puede ser más o menos eficaz en determinadas semillas. El tratamiento con agua caliente se recomienda a menudo para leguminosas, aunque conviene efectuar ensayos preliminares que eviten posibles daños a las semillas.

Inconvenientes : El sistema es simple pero requiere una supervisión estricta. La escaificación con agua caliente está sujeta a los errores del operador, el proceso induce la germinación de modo que la semilla no puede ser almacenada ni siquiera por períodos cortos y, si es sembrada y no llueve, la mortalidad será importante.

b) Métodos químicos

El tratamiento con una solución de sosa cáustica durante un tiempo que varía desde algunos minutos a varias horas, según la especie, ha resultado satisfactorio para algunas semillas.

Inconvenientes : este tratamiento requiere muchas precauciones, pues la sosa cáustica puede ser peligrosa para quienes efectúan el tratamiento.

c) Otros métodos

La separación de una pequeña porción de la testa en la parte del cotiledón y su remojo posterior durante tres a seis horas es un método seguro pero laborioso. Otro sistema es estimular la germinación mediante la aplicación

Tabla I

Comparativa de métodos de desinfección y activación de semillas

	Métodos de desinfección				
	Peróxido de hidrógeno	Cloro	Productos químicos	Métodos mecánicos	Métodos físicos
Eficacia	Buena	Buena	Buena	Baja	Media
Ecológico	Sí	No	No	Sí	Sí
Coste	Medio	Bajo	Alto	Alto	Alto
Tiempo de actuación	Rápido	Lento	Medio	Lento	Lento
Aplicación compleja	No	No	Sí	Sí	Sí
Carcinogenicidad	Nula	Alta	Algunos	Nula	Nula
Estimulación de la germinación	Alta	Media	Algunos Media	Algunos Baja	Algunos Baja
Necesidad de equipo	No	No	Sí	Sí	Sí
Residuos fitotóxicos	No	Sí	Sí	No	No
Olor a dosis recomendadas	Inodoro	Sí	Sí	--	--
Sobredosificación	Inocuo	Nocivo	Tóxico	--	--

de estimulantes químicos tales como nitrato de potasio, ácido giberélico e hipoclorito de sodio.

Inconvenientes : son métodos laboriosos.

Tratamiento de la semilla con peróxido de hidrógeno

El tratamiento con peróxido viene a revolucionar el mercado por su alta eficacia, similar a la del resto de productos químicos, con la gran diferencia de que se trata de un producto inodoro e inocuo. Este tratamiento es válido no sólo para la desinfección y limpieza superficial sino también para la estimulación de la germinación, con la ventaja de que no es necesario ningún equipo especial para su aplicación, produciendo una buena y rápida desinfección que no provoca daños a la semilla ni contaminantes que perjudiquen el entorno.

Material vegetal

Reproducción asexual

Numerosas especies de plantas, además de reproducirse normalmente de forma sexual, tienen la propiedad de realizar esta regeneración mediante fragmentación, división, o a partir de órganos o partes vegetativas como yemas, bulbillos, tubérculos, estolones, rizomas, esquejes, etc.

Para garantizar unas plantaciones sanas hay que seguir un protocolo de higiene que garantice la desinfección del material vegetal de multiplicación. Se debe evitar el empleo de explantes sucios, para lo cual es necesario desinfectar el material vegetal de multiplicación antes del establecimiento y no durante el cultivo.

Para evitar esta entrada de patógenos es necesario realizar desinfecciones eficaces en los puntos críticos que mantengan la higiene y seguridad en el invernadero

Tabla 2

Comparativa de métodos de desinfección y limpieza de explantes

	Métodos de desinfección		
	Peróxido de hidrógeno	Cloro	Productos químicos
Eficacia	Buena	Buena	Buena
Ecológico	Sí	No	No
Coste	Medio	Bajo	Alto
Tiempo de actuación	Rápido	Lento	Medio
Aplicación compleja	No	No	Sí
Carcinogenicidad	Nula	Alta	Algunos
Residuos fitotóxicos	No	Sí	Sí
Olor a dosis recomendadas	Inodoro	Sí	Sí
Sobredosisación	Inocuo	Nocivo	Tóxico

Antes de realizar la desinfección es necesario conocer el material vegetal con que se trabaja y los posibles contaminantes específicos (hongos y bacterias contaminantes). También hay que realizar una adecuada preparación de la planta dadora de explantes, cultivándola preferentemente en invernaderos tratados con productos químicos que eliminen patógenos y eventuales microorganismos endófitos.

a) Métodos químicos:

El lavado previo de los explantes con agua corriente y detergentes ayuda a una mejor desinfección, aunque después del tratamiento hay que hacer varios lavados con agua destilada estéril.

Para la desinfección superficial de los explantes se utilizan compuestos químicos que eliminan los microorganismos con el menor daño posible para el explante. Los productos más utilizados son el etanol (70% v/v) y el hipoclorito de sodio del uno al tres por ciento; el tiempo de inmersión y la concentración depende de la naturaleza del explante. Otros productos que se pueden utilizar son el hipoclorito de calcio o el cloruro de mercurio.

Inconvenientes: el etanol es efectivo siempre que se deje el tiempo suficiente de contacto, además es más efectivo en soluciones acuosas entre 50-70%, ya que para su mejor acción se implica la intervención del agua. El cloro (hipoclorito sódico), es eficaz pero tiene otros muchos inconvenientes (olor fuerte, toxicidad, etc.). El cloruro de mercurio es altamente tóxico y no es removido con facilidad del explante.

Tabla 3

Comparativa de métodos de desinfección de plantas medicinales

	Métodos de desinfección		
	Peróxido de hidrógeno	Cloro	Productos químicos
Eficacia	Buena	Buena	Media
Ecológico	Sí	No	Sí
Coste	Medio	Bajo	Alto
Tiempo de actuación	Rápido	Lento	Lento
Aplicación compleja	No	No	Sí
Carcinogenicidad	Nula	Alta	Nula
Residuos fitotóxicos	No	Sí	No
Olor a dosis recomendadas	Inodoro	Sí	--
Sobredosisación	Inocuo	Nocivo	--

Plantas medicinales

Las plantas medicinales en forma de droga seca, una vez cosechadas, deben cumplir una serie de especificaciones, entre las que se encuentran las microbiológicas, que garanticen su calidad. Con el fin de disminuir la contaminación microbiana es necesario utilizar un método de lavado y desinfección química (solución desinfectante), para cumplir los requisitos físico-químicos y microbiológicos necesarios para ser consumida por la población y utilizada como materia prima en la elaboración de fitofármacos.

a) Métodos físicos

En el caso de las drogas constituidas por flores no es conveniente la desinfección química, presentando la alternativa de los métodos físicos como la utilización de la energía de radiación de los rayos gamma (cámaras de irradiación) u otras técnicas de ionización.

Inconvenientes: estos métodos son bastante más caros que los químicos.

b) Métodos químicos:

Entre los desinfectantes más difundidos está el empleo de sales clorinadas como el hipoclorito de sodio o de calcio, que son de fácil adquisición y relativamente económicos. Su acción está determinada por el cloro libre que actúa cuando se encuentra en dilución.

Inconvenientes: el tratamiento con cloro presenta muchos inconvenientes como el olor fuerte, la toxicidad, etc. Además, la sal de sodio deja en la planta una capa blanquecina que le proporciona un aspecto no adecuado.

Tratamiento del material vegetal con peróxido de hidrógeno

La alternativa más eficaz, tanto para la desinfección superficial de los explantes como para las plantas medicinales, es el peróxido de hidrógeno, ya que garantiza la asepsia y la no toxicidad tras el tratamiento.

Sustrato

La desinfección de sustratos solamente conviene en el caso de estar seguro de su contaminación. En caso contrario no es aconsejable puesto que se puede destruir toda la vida microbiana.



Para la desinfección superficial de los explantes la alternativa más eficaz es el peróxido de hidrógeno

Cuando se emplean como sustratos materiales de origen natural que no sufren procesos de desinfección, por ejemplo turbas, cabe la posibilidad que contengan patógenos *Pythium spp.* y *Phytophthora spp.* que son de especial importancia en cultivos hidropónicos en sustrato. Solamente en el caso de otros materiales que se someten en su fabricación a altas temperaturas, incluso superiores a 1000° C, se puede afirmar que están exentos de microorganismos patógenos.

En los materiales estériles la aparición de enfermedades depende exclusivamente de la introducción del patógeno al sustrato. Una vez que el patógeno está presente, dispone de un medio estéril y por tanto carece de competencia para colonizarlo. De ahí la importancia que tiene la aplicación de métodos preventivos.

a) Métodos físicos

La desinfección del sustrato puede hacerse aplicando vapor de agua a 100° C durante cinco minutos (también a 80-90° C durante 15 minutos) o bien con agua caliente (100° C). También es posible la desinfección del sustrato a través de la solarización por periodos de al menos dos meses.

Inconvenientes: algunos sustratos orgánicos como el aserrín no pueden ser desinfectados con vapor de agua, ya que con el calor libera productos tóxicos para la planta. El inconveniente de la solarización es el tiempo de tratamiento que se requiere para que sea eficaz.

b) Métodos químicos

Los productos químicos se pueden incorporar mediante el sistema de riego. Un producto ampliamente utilizado es el Metan-sodio que, aunque no es biodegradable, se emplea como sustitutivo del bromuro de metilo, prohibido en la actualidad ya que es responsable del deterioro de la capa de ozono. También está bastante extendido el uso de ácido clorhídrico e hipoclorito cálcico.

Inconvenientes: la mayoría de los productos químicos utilizados no son biodegradables. Además, el uso de cloro presenta multitud de inconvenientes (mala conservación, cancerígeno, tóxico, olor fuerte, etc.).

Tratamiento del sustrato con peróxido de hidrógeno

El peróxido proporciona una total desinfección en los sustratos sin dejar residuos que puedan ser perjudiciales para las plantas o semillas que se establezcan en él. Es de fácil aplicación, ya que puede incorporarse al agua de

Tabla 4

Comparativa de métodos de desinfección del sustrato en cultivos hidropónicos

	Métodos de desinfección			
	Peróxido de hidrógeno	Cloro	Métodos químicos	Métodos físicos
Eficacia	Buena	Buena	Buena	Buena
Ecológico	Sí	No	No	Sí
Coste	Medio	Bajo	Alto	Alto
Tiempo de actuación	Rápido	Lento	Medio	Lento
Aplicación compleja	No	No	No	Sí
Tiempo de seguridad hasta plantación	Corto	Medio	Largo	Largo
Necesidad de equipo	No	No	No	Algunos
Carcinogenicidad	Nula	Alta	Algunos	Nula
Residuos fitotóxicos	No	Sí	Sí	No
Olor a dosis recomendadas	Inodoro	Sí	Sí	--
Sobredosisificación	Inocuo	Nocivo	Tóxico	--

riego, y actúa con gran rapidez. No provoca molestias, ya que es inodoro, ni perjudica el medio ambiente, ya que es ecológico y biodegradable.

Recirculado en cultivos hidropónicos

Los cultivos hidropónicos, o cultivos sin suelo, surgen como una alternativa a la agricultura tradicional, cuyo principal objetivo es eliminar o disminuir los factores limitantes del crecimiento vegetal asociados a las características del suelo, sustituyéndolo por otros soportes de cultivo y aplicando técnicas de fertilización alternativa.

En los sistemas hidropónicos cerrados el agua se recicla y posteriormente se aprovecha para otros riegos. Los drenajes procedentes de la plantación son recirculados evitando la contaminación de las aguas freáticas.

Aunque con los cultivos hidropónicos se reduzca la incidencia de ciertas enfermedades radiculares, como las ocasionadas por *Fusarium oxysporum* o *Rhizoctonia solani*, los ataques fungicidas en la raíz son relativamente frecuentes y pueden ser más peligrosos que en suelo, causando importantes podredumbres. La propagación de enfermedades a través de la solución nutritiva en sistemas

Tabla 5

Comparativa de métodos de desinfección del recirculado en cultivos hidropónicos

	Métodos de desinfección				
	Peróxido de hidrógeno	Cloro	Productos químicos	Ácidos	Métodos físicos
Eficacia	Buena	Buena	Buena	Baja	Media
Ecológico	Sí	No	No	No	Sí
Coste	Medio	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Tiempo de actuación	Rápido	Lento	Medio	Lento	Lento
Aplicación compleja	No	No	No	No	Sí
Carcinogenicidad	Nula	Alta	Algunos	Algunos	Nula
Corrosión	No a dosis de uso	Sí	No	Sí	No
Acidificante de la solución	Sí	No	No	Sí	No
Aporte de oxígeno a la planta	Sí	No	No	No	No
Creación de resistencias	No	No	Sí	No	No
Olor a dosis recomendadas	Inodoro	Sí	Sí	Sí	--
Sobredosisificación	Inocuo	Nocivo	Tóxico	Nocivo	--

cerrados es un tema peligroso ya que, una vez se ha producido el ataque, se contagia muy rápidamente al resto de plantas.

La forma más eficaz de contener estas enfermedades es desinfectar la solución de drenaje, filtrándola antes para eliminar los sólidos en suspensión que pudiera llevar (filtrado lento a través de lana de roca granulada, arena fina...).

a) Métodos físicos

Existen numerosos métodos de control de patógenos en el recirculado: desinfección térmica, desinfección por radiación UV, filtro biológico, ozonificación, etc.

Inconvenientes: son métodos complejos y de alto coste. Otra desventaja del tratamiento por calor, aparte del consumo de gas, es que el agua templada de drenaje contiene menos oxígeno.

b) Métodos químicos

La utilización de algunos fungicidas químicos como Metaxil suele ser efectiva. La aplicación de ácidos (fosfórico, sulfúrico, nítrico...) puede ser suficiente para controlar pequeñas colonias de bacterias. Otro de los remedios empleados es la cloración de la solución nutritiva (hipoclorito de sodio o de calcio). En el caso que se acidifique el agua de riego de forma simultánea a la aplicación de cloro serán necesarios dos inyectores diferentes, uno para el cloro y otro para el ácido. Una instalación recirculante en cultivos hidropónicos, formada por varios depósitos y conductos, debe ser limpiada de forma periódica de depósitos y superficies para evitar la entrada de patógenos y algas en el sistema. Esta limpieza y desinfección suele llevarse a cabo también con cloro, a pesar de los inconvenientes ya mencionados.

Inconvenientes: la utilización permanente de productos químicos como fungicidas puede llevar al desarrollo de patógenos resistentes. Los ácidos producen corrosión que puede producir el deterioro de los componentes del sistema de riego. La necesidad de dos inyectores distintos para el cloro y el ácido también es una desventaja.

Tratamiento del recirculado con peróxido de hidrógeno

La alternativa más eficaz para los cultivos hidropónicos viene de nuevo de la mano del peróxido de hidrógeno



que, se utiliza en el agua y la solución nutritiva como un tratamiento para eliminar patógenos y limpiar el agua. En mayores concentraciones puede ser utilizado para la limpieza de los depósitos y tuberías del sistema sin riesgo a dejar residuos. Además de las ventajas mencionadas anteriormente, el peróxido de hidrógeno incrementa el contenido de oxígeno en las soluciones nutritivas, proveyendo de oxígeno disponible para la planta, lo cual impulsa su crecimiento.

Ambiente en invernaderos

Muchos patógenos son aerotransportados dispersándose por el ambiente, por lo que es muy importante mantener el interior del invernadero con una atmósfera libre de parásitos. El *Botrytis cinerea*, hongo causante de la enfermedad denominada moho gris, produce numerosas esporas que pueden ser esparcidas a través de corrientes de aire por todo el invernadero, pudiendo permanecer en el recinto todo el año y atacar un número muy grande de cultivos ornamentales.

El conjunto de técnicas de lucha contra plagas y enfermedades en invernaderos de España es amplio, utilizándose desde métodos preventivos, físicos, agronómicos, químicos y biológicos (enemigos naturales), hasta la lucha integrada. Sin embargo, en la actualidad predomina el control químico. Existen unos sistemas de aplicación de tratamientos fitosanitarios, indicados sobre todo para tratamientos preventivos, en los que la aparición del fitosanitario es automatizada sin necesidad de que el agricultor esté presente. Mediante una serie de ventiladores y boquillas se produce una pulverización del tratamiento repartiéndolo de forma homogénea por todo el invernadero y desinfectando el ambiente.

Tabla 6

Comparativa de métodos de desinfección del ambiente en invernadero

	Métodos de desinfección			
	Peróxido de hidrógeno	Métodos biológicos	Productos químicos	Métodos físicos
Eficacia	Buena	Media	Buena	Media
Ecológico	Sí	Sí	No	Sí
Coste	Medio	Alto	Alto	Alto
Tiempo de actuación	Rápido	Lento	Rápido	Lento
Aplicación compleja	No	Sí	No	Sí
Carcinogenicidad	Nula	Nula	Algunos	Nula
Creación de resistencias	No	No	Sí	No
Fácil manipulación	Sí	No	No	Sí
Olor a dosis recomendadas	Inodoro	Inodoro	Sí	--
Sobredosisificación	Inocuo	Inocuo	Tóxico	--

a) Métodos químicos

Para los tratamientos fungicidas en espolvoreo o pulverización, las materias activas fungicidas que, según circunstancias del cultivo, pueden resultar más eficaces son: maneb, mancozeb, clortalonil, fentín, captam, tiram, benomilo, iprodiona, caldo bordelés, etc. La experiencia del agricultor o el asesoramiento de un técnico servirán para decidir la materia activa, dosis, formas y momento en que resulte más eficaz el tratamiento.

Inconvenientes: el uso de estos fungicidas produce la aparición de resistencias en los parásitos. Muchas veces los tratamientos alternando con dos o más productos fungicidas puede mejorar los resultados al evitar el acostumbramiento del parásito y la aparición de razas resistentes del mismo a determinadas materias activas. Además de las resistencias, estos productos químicos poseen efectos contaminantes y pueden ser perjudiciales para el hombre y el cultivo.

Tratamiento del ambiente con peróxido de hidrógeno

La pulverización en ambiente de desinfectantes a partir de peróxido de hidrógeno es una solución a estos patógenos que se dispersan en el ambiente y enferman al cultivo, además actúan sin crear resistencias y sin ser contaminantes ni perjudiciales para el hombre.

Otras medidas preventivas

Además de todas las labores de desinfección nombradas para mantener la bioseguridad en el invernadero, es necesario realizar otras actuaciones que ayuden a evitar el riesgo de contaminación del cultivo que se encuentra en el interior del invernadero.

Estas medidas preventivas son intentar que el invernadero permanezca siempre cerrado, la limpieza y el retiro

de toda la materia orgánica ya que contiene altos niveles de contaminación, eliminar los restos de cosecha así como las malezas que pueda haber alrededor del invernadero y que pueden ser refugio de insectos y parásitos, colocar mallas en puertas y ventanas para reducir la entrada de insectos que pueden dañar y transmitir enfermedades al cultivo, etc.

Conclusiones

- Para evitar la entrada de enfermedades al invernadero es necesario hacer un plan de actuación para mantener libre de patógenos a semillas, material vegetal, sustratos, agua de riego o recirculado, balsa, ambiente, herramientas, estructuras, suelo, secaderos, almacenes, que pueden hacer de vectores.
- Antes de actuar e implantar un Sistema de Bioseguridad en Invernaderos es necesario barajar las opciones existentes para elegir la más eficaz y respetuosa con el medio ambiente, sin que ello suponga un coste excesivo.
- Una buena alternativa para realizar la desinfección completa del invernadero y así mantener la bioseguridad y la higiene del mismo es la utilización de productos registrados basados en peróxido de hidrógeno estabilizado. Como se ha ido viendo a lo largo del artículo, el peróxido de hidrógeno posee multitud de beneficios en un amplio radio de aplicaciones: gran rapidez de actuación, fácil manejo, limpieza y desinfección completa y eficaz, inodoro e inócuo en dosis recomendadas, no cancerígeno, no crea resistencias, no deja residuos tóxicos, respeto con el medio ambiente, etc.
- La empresa OX-Compañía de Tratamiento de Aguas, especializada en Bioseguridad, produce y comercializa productos registrados basados en peróxido de hidrógeno estabilizado, que garantizan una desinfección completa respetando y cuidando el medio ambiente sin ocasionar riesgos al cultivo.

Molinos de Cereales

*"Encuentre los sabores de ayer,
haga su harina usted"*

Rodolphe LAUPPE

16 rue de Strasbourg
71100 CHALON SUR SAONE / FRANCIA
Tél. : 0033 / 3 85 94 06 79
Fax : 0033 / 3 85 48 78 12



Email: moulinrodolphe@wanadoo.fr / Web: www.moulins-cereales.fr