

TRATAMIENTO AGRO-ECOLÓGICO CON OZONO PARA AGUA DE RIEGO



Uso de agua ozonizada para el riego, el «**Viagra de las plantas**»

Se consigue	Para obtener	Beneficios
✓ Plantas y raíces con más vigor. ✓ Produce tallos más gruesos, incrementando los mecanismos de defensa en los cultivos, especialmente aumenta la producción de resinas que alejan a los insectos. ✓ Aumento de la superficie de las raíces y de las hojas. ✓ Mayor anclaje de las raíces al terreno. ✓ Mayor tasa de recuperación de plantas dañadas. ✓ Al protegerlas de contagios, se reduce la mortandad de las plantas. ✓ Mayor resistencia a las plagas. ✓ Desarrollo mucho más rápido. ✓ El Ozono, que hace explotar las moléculas de las paredes celulares, logra que los microorganismos no desarrollen tolerancia.	✓ Mayor floración. ✓ Frutos simétricos, sin deformaciones. ✓ Mayor producción por planta. ✓ Frutos de mayor tamaño y peso. ✓ Frutos con más sabor y más jugosos. ✓ Colores más vivos. ✓ Reducción del tiempo de producción. ✓ Al variar la biología del suelo, se aprovechan los componentes orgánicos.	✓ Más cosecha. ✓ Menos tiempo para cada cosecha. ✓ Menor consumo de agua. ✓ El Ozono mantiene los goteros limpios y desinfectados, evitando que se obstruyan por contaminación o por depósitos de biofilm (ácidos húmico, fúlvico y tánico) ✓ Neutraliza cianuro, amoníaco, nitritos y urea. ✓ Reducción y eliminación de productos fitosanitarios, aumentando la calidad de las plantas y de los frutos. Ideal para conversión a una Agricultura ECOLÓGICA. ✓ Frutos uniformes, compactos, fuertes, más grandes y con colores vivos. ✓ Gracias a un contenido más rico en azúcares, se obtienen frutos con más olor y más sabrosos. ✓ Mayor tiempo de conservación de los frutos en condiciones ambientales normales, sin añadir químicos.

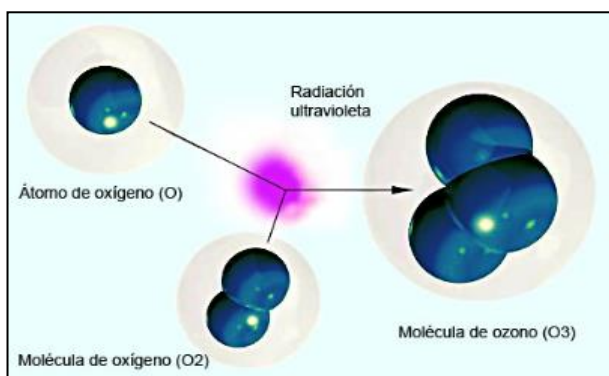
La Ozonización

Desde hace décadas, con un potencial de oxidación de 2,42 V, se reconoce al **Ozono** (O_3) como el **desinfectante más potente** después del flúor (un gas muy venenoso para el ser humano, con un valor oxidante de 3,06 V), y del radical libre Hidroxilo $HO^\bullet$, con un valor oxidante de 2,8 V, pero a diferencia de éstos, el Ozono, en cantidades controladas, resulta beneficioso para el ser humano, plantas y animales, y no genera residuos contaminantes, sino que su residuo es la simple molécula de oxígeno (O_2). A pesar de ello, no ha sido hasta hace poco que los **Generadores de Ozono** se han tecnificado para ofrecer verdaderos resultados de impacto.

La acción Desodorante y Desinfectante del Ozono (Bactericida, Viricida, Fungicida, Esporicida y Protozoicida) es aplicada para purificar y esterilizar el aire contaminado, entre otros motivos, por efectos de la concentración de seres vivos en espacios cerrados. Su aplicación puede realizarse tanto en **aire**, como en **aceite y agua**. El Ozono elimina sustancias irritantes, alérgicas y molestas. Oxida hierro y manganeso, depurando y descomponiendo químicos como son el benceno, cetonas, ácidos, derivados del azufre, detergentes, cianuro, nitritos, fenoles, pesticidas y herbicidas. Además, convierte el altamente tóxico monóxido de carbono, en inofensivo dióxido de carbono. Se utiliza para potabilizar agua de consumo, depurar aguas residuales, esterilizar quirófanos y salas blancas, desinfectar cámaras refrigeradas, etc.

Cómo se genera el Ozono

El Ozono (O_3) es el oxígeno oxidado, la molécula triatómica del oxígeno, es decir, una variedad inestable del oxígeno. Se genera por la activación de la molécula diatómica (O_2) del oxígeno. Esta activación puede ser provocada por la energía irradiada de los rayos ultravioleta en longitud de onda inferior a 220 nanómetros o bien por la acción de una descarga eléctrica, de elevado potencial alterno, a través de una masa de gas que contenga oxígeno. Cuando esto ocurre, el O_2 se descompone en dos átomos independientes de Oxígeno (O_1) que pasan a juntarse rápidamente con una molécula de O_2 , formando una molécula de oxígeno más poderosa, el O_3 . De ahí deriva su nombre científico de trioxígeno. Por tanto, $3x (O_2) \Rightarrow 2x (O_3)$. Los rayos ultravioletas sobre el oxígeno atmosférico forman la llamada Ozonósfera o capa de ozono cuya misión es precisamente la de filtrar la radiación ultravioleta procedente del sol.



El Ozono (O_3), siendo como es tan inestable, recupera su estado original (O_2) al cesar el motivo por el que se generó o bien al interactuar éste con partículas orgánicas, con virus, bacterias, protozoos, etc. En menos de un segundo, el átomo extra de oxígeno desprendido de la molécula de Ozono se enlazará con el otro material. Como producto residual permanecerá solamente la molécula de oxígeno pura y estable. Su gran inestabilidad y poca duración no le permite ser almacenarlo, debiendo generarse in situ para ser usado de inmediato. Hay que tener en cuenta que el Ozono, inyectado en el agua, genera componentes tanto más oxidantes que el propio Ozono, como son el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) o el hidroxilo, algo que aumentará su efectividad.

Efecto Germicida o Microbicida

Por microbio se entiende toda forma de vida que no puede ser vista por el ojo humano, sino por el uso del microscopio. Estos seres vivos permanecen sobre todo tipo de superficies, o bien flotan en el aire asociados a partículas de polvo o a minúsculas gotas de agua en suspensión, siendo los causantes de todo tipo de enfermedades contagiosas, especialmente en sitios cerrados. A estos microorganismos, debido a su capacidad para provocar enfermedades contagiosas, se les llama patógenos.

El Ozono es el único antiséptico completo (virus, bacterias, priones, hongos, levaduras, esporas, protozoos...), que destruye fácilmente los gérmenes patógenos como el E. coli y la Salmonela del ambiente, impidiendo la aparición de mohos y otros hongos.

Los microorganismos no pueden desarrollar inmunidad al Ozono, ya que éste oxida su pared celular, rompiéndola y atacando directamente los constituyentes de los ácidos nucleicos (ADN y ARN).

A) Efecto **Bactericida**

Una de las ventajas más importantes del ozono con respecto a otros bactericidas es que su efecto se pone de manifiesto a bajas concentraciones (0,01 p.p.m. o menos). Incluso con periodos de exposición muy cortos, un efecto bacteriostático ya resulta perfectamente observable.



La diferencia entre un **efecto bactericida** y un **efecto bacteriostático** reside en que un agente bactericida es capaz de matar a las bacterias y sin embargo, un agente bacteriostático no llega a matarlas pero si les impide reproducirse, frenando rápidamente el crecimiento de sus poblaciones.

Aunque teóricamente sean efectos muy distintos, en la práctica una población de bacterias sin capacidad de reproducción es una población condenada a su desaparición. De hecho, agentes antimicrobianos tan importantes como algunos antibióticos basan su poder en una acción bacteriostática.

D) Efecto **Esporicida**

Existen algunos hongos y bacterias que cuando las condiciones son adversas para su desarrollo, fabrican una gruesa envoltura alrededor de ellas y paralizan su actividad metabólica, permaneciendo en estado de latencia. Cuando las condiciones para su supervivencia vuelven a ser favorables, su metabolismo recupera la actividad.



Estas formas de resistencia se conocen como esporas y son típicas de bacterias tan patógenas como las que provocan el tétanos, la gangrena, el botulismo ó el ántrax.

Este tipo de mecanismo de resistencia hace muy difícil luchar contra ellas y tratamientos útiles en otros casos como las altas temperaturas y multitud de antimicrobianos, se vuelven ineficaces en estos casos. Con la ozonización son eliminados radicalmente.

B) Efecto Viricida

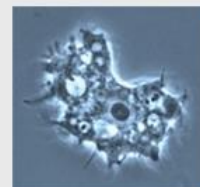
Los virus, hoy considerados frontera entre los seres vivos y la materia inerte, no son capaces de vivir ni de reproducirse si no es parasitando células a las que finalmente destruyen. A diferencia de las bacterias, los virus siempre son nocivos y provocan enfermedades tan comunes como son la gripe, el catarro, el sarampión, la viruela, la varicela, la rubéola, poliomelitis, hepatitis, etc.



El ozono actúa sobre los virus oxidando las proteínas de su envoltura y modificando así su estructura tridimensional. Al ocurrir esto, el virus no puede unirse a ninguna célula hospedadora, resultando inhibido. Sin reconocer su punto de anclaje y al encontrarse desprotegido, no puede reproducirse y muere.

E) Efecto Protozoicida

Algunos de los microorganismos, como la Giardia lamblia o el más infame Cryptosporidium, causante de la mayoría de las diarreas contraidas el día en que se visita una piscina, habitan prácticamente en todas las aguas que no dispongan de tratamiento por Ozono. Incluso ha llegado a infectar a miles de usuarios de agua de red pública de grandes núcleos urbanos. Podemos considerar al Ozono como el único desinfectante válido para su eliminación.



C) Efecto Funguicida

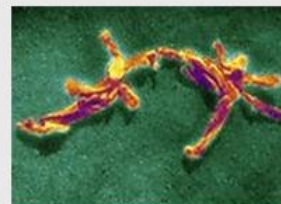
Existen ciertos tipos de hongos que tienen la capacidad de provocar enfermedades. Otros muchos son capaces de ocasionar alteraciones en nuestros alimentos, haciéndolos inaceptables para su consumo, como es el caso del moho.



Con la ozonización eliminaremos estas formas patógenas cuyas esporas están en todo tipo de ambientes, evitando así posibles daños celulares.

D) Efecto Priocida

Un prión es una partícula infecciosa formada por una proteína denominada priónica, que produce enfermedades neurológicas degenerativas transmisibles tales como la tembladera, la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob y la encefalopatía espongiforme bovina.



La ozonización eliminará esta forma de contagio en todo tipo de ambientes, evitando así posibles daños celulares.

OTRAS PROPIEDADES DEL O₃

Potente Oxidante

Sin Residuos

Rápido y Eficaz

- ✓ Descompone VoC's
- ✓ Elimina Olores
- ✓ Destruye Toxinas
- ✓ Oxigena aire y agua
- ✓ Ioniza el aire
- ✓ Renueva y purifica aire y agua

Desinfectante

Desodorante

Depurador

Ecológico

La contaminación de los suelos

Para la agricultura, podemos considerar que el suelo actúa como un reservorio de los nutrientes minerales requeridos por las plantas.

Las plantas absorben los minerales esenciales por medio de iones inorgánicos disueltos en el agua. Cuando estos nutrientes minerales almacenados en la tierra se disuelven en agua, las raíces de la planta, a través de sus pelos radiculares, son capaces de absorberlos para transportar dichos minerales a través de la corteza radicular hasta llegar a la endodermis, desde donde se repartirán al resto de la planta.



Son 13 los elementos considerados como minerales principales por sus efectos en las plantas y estos son: Nitrógeno, Potasio, Fósforo, Calcio, Magnesio, Azufre, Hierro, Manganeseo, Zinc, Boro, Cobre, Silicio y Molibdeno, y forman parte de la solución nutritiva utilizada en los cultivos hidropónicos. Mantener el equilibrio entre nutrientes resultará esencial para lograr el mejor rendimiento en la explotación agrícola.

Los suelos pueden estar contaminados y ser de baja productividad por varias razones:

- **Microorganismos que producen enfermedades a las plantas.** Los organismos anaerobios (los que viven sin oxígeno) son los responsables de pudrir y contaminar los cultivos. El cultivo repetido llega a cargar de estos patógenos los suelos, agotándolos cultivo tras cultivo. El exceso de riego, el uso de aguas regeneradas y las inundaciones hacen proliferar todo tipo de hongos y microorganismos anaerobios que reducen la capacidad del suelo para las aplicaciones agrícolas. A menor tasa de oxígeno en el suelo, mayor número de microorganismos causantes de podredumbre en los cultivos.
- **Por usar aguas subterráneas que degradaron la calidad de esos suelos.** Los iones se acumulan ocasionando la alcalinidad o elevación del elemento sodio, boro, etc. Las contaminaciones fecales como el E.coli también pueden ocasionar serios problemas, especialmente en productos de consumo en crudo, como las lechugas.

El riego con Ozono en la Agricultura



Las plantas están compuestas por un 80% de agua, constituyendo por tanto su componente principal. Siendo el principal aporte de nutrientes para la planta, el agua utilizada para el riego no debe ser subestimada, ya que la producción final dependerá de la calidad de esa agua.

La ozonización en el riego hace años que, tanto en cultivos intensivos, o de **invernadero**, como en extensivo, o **campo abierto**, viene beneficiando a toda clase de plantaciones de hortalizas, árboles frutales, olivares, viñedos, etc. El agua ozonizada se utiliza en todo tipo de cultivos, ***tanto convencionales como ecológicos***, aplicándose a regadíos por aspersión, microaspersión, goteo, riego superficial, o por gravedad, hidropónico y nebulización. Utilizando Ozono se puede cultivar de forma totalmente ecológica, sin perjudicar la rentabilidad de la explotación, sino todo lo contrario, haciéndola aumentar.



¿Cómo se logra?

El agua tratada con Ozono llega hasta las raíces a través del riego.

- ✓ **Equilibra colonias, eliminando microorganismos.** Elimina hongos, virus, bacterias y otros microorganismos que dificultan la absorción de los nutrientes y que tienden a limitar su crecimiento.
- ✓ **Controla insectos.** Su efecto bacteriostático impide que los insectos se reproduzcan y proliferen en plaga, siendo sensibles al Ozono los quistes, los huevos y las larvas.
- ✓ **Oxigena la planta.** Con el sobre riego, el sustrato irá perdiendo oxígeno. Utilizando agua ozonizada, las raíces absorberán un agua con mayores índices de Oxígeno, algo que vigorizará toda su estructura, ayudará a enraizar y a desarrollarse más rápido.

En la agricultura convencional, los compuestos orgánicos del suelo se convierten en nutrientes minerales mediante procesos físico-químicos y, de forma más lenta, mediante procesos biológicos a través del humus. El Ozono acelera la mineralización sin necesidad de valerse de otros agentes, convirtiendo la materia orgánica en un suelo rico en nutrientes para las plantas. El Ozono incrementa y conserva la fertilidad de la tierra a medio y largo plazo.

La alta calidad del agua obtenida con la ozonización facilitará el diluir mejor los nutrientes solubles que luego absorban las raíces, permitiendo así reducir el consumo del agua, economizando en su uso.

RECORTE DE PRENSA

EL VINO MÁS CARO DEL MUNDO

Cada año produce sólo 300 botellas para jeques árabes y asiáticos multimillonarios.

Cada botella cuesta 17.000 euros (...) El secreto está, también, en la tierra de Las Pedroñeras (Cuenca) donde los García tienen sus viñedos. Y en algo más: la ozonoterapia.

Otro de los secretos del financiero convertido a bodeguero es el agua con Ozono con la que riega las plantas, y que hace que a las vides no les entre ningún tipo de enfermedad, ya que impide que se reproduzcan parásitos. Sus cualidades en el vino son, por ejemplo, que una vez descorchado, no se avinagra pasados los años. "Hasta cuatro años hemos comprobado que puede estar abierto", asegura.

-www.elmundo.es, 13/9/2015-

Es importante destacar que a mayor uso de estiércol, purines o lisier como fertilizantes, mayor es el riesgo de contaminación biológica por organismos como la *Escherichia coli* O157:H7. Al **eliminar eficazmente el *E.coli* y el resto de patógenos** contenidos en el agua, la ozonización limita ese riesgo. También puede ozonizarse el purín, mucho más efectivo que airearlo, con el fin de desinfectarlo.

Las enfermedades causadas por hongos, como por ejemplo *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Pythium*, enfermedad de la Yesca de la vid, etc., son erradicadas con la ozonización. Es conocido el poder que tienen las *Trichodermas* en la degradación de varios grupos de pesticidas de alta resistencia, entre los que también se encuentran los organoclorados. Aunque ambas se mantendrán, con la ozonización dejamos de depender enteramente de las Micorrizas y de las *Trichodermas*, un grupo de hongos que se encuentran en suelos equilibrados y que ejercen un importante papel colaborativo y de defensa de las plantas, especialmente contra los nematodos. También podemos llegar a prescindir de los hongos *Beauveria Bassiana* (antaño llamado *Botrytis bassiana*), utilizados como insecticida biológico.

La manipulación de productos químicos peligrosos por parte de los agricultores, ocasiona una exposición crónica o a altas concentraciones de ciertos pesticidas, pudiendo ocasionar daños del sistema nervioso, riñones, hígado y

cerebro, algo que no ocurre trabajando con la ozonización.

El riego con Ozono repara suelos degradados y contaminados de patógenos, rescatándolos y preparándolos para nuevos ciclos de cultivo. El Ozono ***pone fin a los problemas de plagas recurrentes y ya descontroladas.***

Debemos pensar que la cepa es un organismo aeróbico que necesita oxígeno para respirar. En viticultura, **«La calidad de un buen vino siempre empieza en el cultivo»**





El efecto de las tormentas

Con la ozonización del agua, se reproducen los efectos benéficos del agua de lluvia, amplificándolos. Al igual que ocurre con las tormentas, además de **Ozono**, se genera mucho **Peróxido de Hidrógeno** (agua oxigenada) e **Hidroxilo**, todos ellos, **potentes desinfectantes naturales**.

La ozonización de las aguas regeneradas

Se entiende por aguas regeneradas, aquellas aguas residuales depuradas que han sido sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario que permite adecuar su calidad al uso al que se destina y es obligatorio identificar con el color violeta las infraestructuras de las aguas regeneradas.



Para el riego en uso agrícola, en España y según el Real Decreto 1620/2007, **se permite que dichas aguas contengan 1 huevo de nematodo intestinal por cada 10 litros, así como E. coli a razón de 100 ufc (Unidades Formadoras de Colonias) por cada 100 ml para riego de cultivos en los que hay contacto directo del agua con las partes comestibles para alimentación humana en fresco; 1000 ufc para riego de cultivos de consumo humano no fresco, pastos y acuicultura; y 10.000 ufc para riego localizado de cultivos leñosos sin contacto agua-frutos, cultivos ornamentales, viveros y productos no alimentarios**. Esto nos indica una permisibilidad en la legislación, que puede llevar a algún caso de contagio ya que, aunque se aplican limitaciones estrictas para alejar esa agua de los frutos y del cuerpo de plantas y árboles, siempre pueden darse errores o accidentes. Si el contagio es aislado, la opinión pública no llegará a conocerlo, pero si se producen muchos contagios al mismo tiempo, esto causará alarma, apareciendo en prensa.

Tanto el E.coli como la salmonela, son las bacterias más frecuentes en las infecciones alimentarias. La E.coli se adhiere de forma especial a las hojas de las espinacas, lechugas o rúcula, resistiendo hasta cuatro lavados.

Debe evitarse el almacenamiento de las aguas regeneradas, ya que son aguas vivas y, por tanto, susceptible el darse una rápida proliferación de patógenos en ellas. Si fuera imprescindible el almacenaje de estas aguas, la legislación establece que **el usuario es responsable de mantener su calidad** mediante tratamientos de desinfección.

La ozonización de las aguas regeneradas destruye totalmente cualquier indicio de ufc.

RECORTE DE PRENSA

1000 HECTÁREAS DE CULTIVO DAÑADAS POR EL TEMPORAL

Agricultores usan el ozono para salvar sus cultivos después de las inundaciones

Aquellas plantas que aguantaron tienen que enfrentarse a una peligrosa proliferación de hongos y bacterias que provoca su muerte.

Los agricultores han cifrado en torno a un millar el número de hectáreas que se han visto dañadas por las últimas inundaciones en el Poniente almeriense. Además de los daños directos, los cultivos todavía tienen que sufrir los daños colaterales, como la proliferación de hongos y bacterias que la

tromba de agua y tierra húmeda favorece. Por eso, muchos agricultores utilizan el ozono para evitar perder todos los cultivos y que el desastre sea aún mayor.

El Ozono en agricultura se utiliza en forma de agua ozonizada para riego, que convierte en desinfectante el agua. Gracias a ello, en general, se favorece la oxigenación de las raíces, la mejor calidad del producto y previene las enfermedades de la planta. Por eso, es muy útil en situaciones como ésta. Gracias al ozono se puede reducir al mínimo posible el gran desastre para los agricultores almerienses.

-Nueva Tribuna, Setiembre de 2015-

El Ozono en la preparación del suelo

Se sabe que una buena preparación del terreno contribuye a incrementar la producción agrícola hasta en un 30%, alcanzándose y superándose esos rendimientos más fácilmente cuando se utiliza agua ozonizada. Entre los beneficios obtenidos por el Ozono en la preparación del suelo puede destacarse:



- Mejora el flujo del agua y el aire, evitando que se formen en el suelo capas duras que limiten la penetración y el crecimiento de las raíces, y mejorando la resistencia a la erosión.
- Al incorporar como abono la materia orgánica disuelta, aumenta la disponibilidad de nutrientes, mejorando la fertilidad.
- Todo ello ayudará a optimizar los regímenes de temperatura y humedad del suelo.
- Previene la formación del sellado superficial del suelo.

Otros beneficios de la ozonización

El riego utilizando agua ozonizada además permite:

- ✓ Esterilizar medios de cultivo al final de la cosecha o como tratamiento preventivo.
- ✓ Sanear las aguas estancadas y eliminar los olores indeseables.
- ✓ Es eficaz en un rango de temperatura y de Ph amplios.
- ✓ Facilita la germinación de semillas con bajo potencial germinativo o semillas viejas o recalcitrantes.
- ✓ No altera las propiedades organolépticas de las cosechas.
- ✓ Es un producto 100% biodegradable y su descomposición no genera residuos.
- ✓ La oxigenación del suelo lleva a que éste aumente la capacidad de retención de humedad, almacenando más agua para las plantas, y contribuyendo así al ahorro hídrico.
- ✓ La oxigenación del suelo mejora los problemas de compactación que se originan por la utilización de cosechadoras y maquinaria de labranza pesadas.

Los indicios de la ozonización

A partir de un mes de iniciado el tratamiento empezará a evidenciarse una mayor vitalidad y fuerza, así como la mejora en aspecto de hojas, tallos y raíces. Debe tenerse en cuenta que los resultados finales dependerán de diversos factores, entre los que destaca el tipo y estado del suelo, el calor reinante en la zona, la exposición solar, la calidad del agua de aporte utilizada, los aditivos que decidan aplicarse al agua y al suelo, etc.

Cuando se realiza un riego con Ozono, no debe agregarse ningún tipo de fertilizante en ese riego. En caso de desear añadir fertilizantes, deberá alternarse el riego con ozonización, con el riego habitual fertilizado. De este modo ya se reduce en un 50% el abono. Los mejores resultados no se obtendrán la primera vez que se utilice el agua ozonizada, ya que el Ozono tendrá que trabajar oxidando un sustrato colapsado de materia orgánica antigua. A medida que se utilice esta tecnología de riego, la calidad del suelo aumentará hasta alcanzar, en breve (incluso a partir de un mes), el equilibrio deseado.

Todos los controles de SANIDAD exigidos por la COMUNIDAD EUROPEA son superados fácilmente cuando se utiliza el riego ozonizado.



PROYECTO OZOSOL
(Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario Itagra.CT)

Aplicaciones del ozono en desinfección de suelos agrícolas destinados al cultivo de planta de fresa.

En Junio de 2011, este centro tecnológico publicó un estudio sobre el riego con agua ozonizada. A pesar de que el sistema de dilución de gas Ozono utilizado fue muy deficitario, el estudio obtuvo resultados muy notables, resumiéndose en niveles de desinfección muy elevados (incluso en tratamientos con tiempos cortos de 2 minutos), mejora en el aprovechamiento del fósforo y una ligera disminución del pH (que se prolonga durante un mes), motivado todo ello de forma indirecta por la degradación de la materia orgánica y aprovechamiento por parte del humus. Además, se declara un efecto estimulante en la germinación.



Al adelantar la cosecha de 8 a 15 días, se ahorra en salarios y en agua; mejora el sabor de los frutos; mejora la producción por planta (más volumen por su mayor floración); y se dan menos enfermedades (menos muertes de plantas, frutos simétricos, compactos, fuertes y más

grandes); se evita usar todo tipo de productos químicos, utilizando sólo los ecológicos.

Si la recogida es de mayor cantidad de kilos de producto con el mismo esfuerzo, el rendimiento de la producción lógicamente aumenta de forma notable.

El Ozono (O_3) en relación al Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2)

El Ozono en el agua produce, en pocas cantidades, Hidroxilo y Peróxido de Hidrógeno (Agua oxigenada), dos compuestos más oxidantes que el propio Ozono, algo que colabora con las tareas que se le requieren al Ozono.

Con la utilización de Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2) puro podría realizarse una acción muy similar a la del Ozono, pero ello presenta una serie de desventajas:

- ✓ El H_2O_2 debe ser formulado a diario, ajustando la cantidad y eliminando luego los sobrantes, debiendo ser utilizado al día siguiente. En cambio, el Ozono se produce de manera automática y únicamente lo que se necesita.
- ✓ La concentración del H_2O_2 varía con el tiempo, por lo que puede hacer más o menos efecto, corriendo el riesgo de pasarse o de quedarse corto. La concentración de Ozono, en este caso se mantendrá constante en el tiempo.
- ✓ El H_2O_2 debe ser utilizado por personal entrenado pues, al ser tóxico, se corre el peligro de lastimarse, siendo altamente corrosivo. Los vapores pueden dañar los ojos. Su ingestión es altamente tóxica, pudiendo lesionar gravemente el tracto intestinal. Sin embargo el Ozono puede ser utilizado por personas sin cualificación y sin ningún tipo de riesgo para su salud debido a su dosificación ajustada. Se produce in situ, y su dosificación automática le confiere un mínimo riesgo.
- ✓ El Peróxido de Hidrógeno requiere ser almacenado, necesitando de un espacio físico dedicado, personal que lo manipule, pudiendo su manipulado acarrear accidentes.
- ✓ El Ozono en el agua permite el contacto con la piel y los ojos sin ningún daño, e incluso puede beberse sin ningún riesgo.
- ✓ Los alimentos deben ser protegidos del contacto con el Peróxido de Hidrógeno, debiéndose enjuagar a fondo las superficies, para así evitar las contaminaciones cruzadas. En cambio, el Ozono puede ser utilizado en cualquier momento para desinfectar el puesto de trabajo, y es imposible que contamine el producto. No necesita aclarado y uno puede ponerse a trabajar inmediatamente en el lugar de aplicación.

AGRICULTURA ECOLOGICA

El término de producción ecológica resulta muy amplio, entrando en juego, además, las funciones sociales, paisajísticas, ambientales y de economía rural. Las denominaciones «**orgánico, ecológico y biológico**» para los productos agrícolas y ganaderos destinados a la alimentación humana o animal son considerados sinónimos, así como sus prefijos «**eco y bio**». Estas denominaciones están protegidas y reguladas (su producción y etiquetado) por los Reglamentos Comunitarios CE 889/2008 y 834/2007 (aplicado en España desde el 2009) y los productos así denominados deben ser certificados como tales por cualquiera de las entidades de control y certificación autorizadas a operar. Por tanto, está prohibido hacer referencia al término de producción ecológica, biológica u orgánica, si el proceso de producción para ese alimento no va asociado a un proceso de certificación autorizado que lo garantice.

Los métodos orgánicos permiten variedades locales e híbridas, prohibiéndose las transgénicas. Además, se evita el uso de sustancias químicas de síntesis, como son los pesticidas o plaguicidas, los herbicidas y los fertilizantes artificiales, pero no los naturales, como son los fertilizantes naturales de baja solubilidad, como por ejemplo el sulfuro (que procede directamente de explotaciones mineras). Pensemos que la toxicología de los productos químicos naturales y sintéticos es similar. A pesar de ello, la agricultura orgánica mejora la calidad y salud de la producción, tal y como atestigua un estudio en el que se encontró que los niveles de exposición a pesticidas organofosforados (de una agricultura no orgánica), pasaban de niveles despreciables a niveles indetectables cuando se pasaba a consumir una agricultura orgánica (libre de organofosforados). Cada vez más estudios demuestran que los productos ecológicos contienen mayor número de minerales, vitaminas y sustancias fitoactivas diversas beneficiosas para la salud. Un dato revelador es que la presencia de abejas y otros insectos polinizadores sirve de indicador para conocer si un entorno está libre de sustancias químicas, y a ello contribuirá la diversidad de cultivos en la misma explotación, así como la ozonización del agua de riego.



Resumiendo, **la producción ecológica se basará en no hacer uso de lo prohibido** por su normativa vigente, **utilizando todo lo que, fuera de esa prohibición, beneficie la producción** para mantener los alimentos de la máxima calidad sin emplear productos químicos de síntesis.

La conversión de agricultura convencional a agricultura ecológica redunda en una disminución de producción. En la producción ecológica, mantener los cultivos en un equilibrio saludable, libre de patógenos, significa una enorme labor. Con la ozonización del agua de riego, tanto durante la preparación del terreno antes de la siembra, como luego durante el crecimiento del cultivo, se facilita esta labor. El Ozono constituye, a medio plazo, un importante incentivador económico a la producción ecológica.

MAQUINARIA



ECO Vitalizadores para Agua de Riego



Conocidos como el «**Viagra de las plantas**», los **ECO Vitalizadores** son máquinas que preparan el agua de riego para mejorar la cosecha sin necesidad de ningún tipo de aditivo. Sólo se necesita aire (que es gratuito), una toma eléctrica y el agua a tratar. Los dispositivos más pequeños están ideados, principalmente, para cultivos de invernadero.

Estas máquinas no depuran agua, ***su función es la de mejorar aquella agua de aporte que se encuentre dentro de unos mínimos estándar de calidad (libre de aditivos; Redox mínimo 200 mV; con pH ligeramente ácido, por debajo de 7)*** De otro modo, al tener que oxidar los compuestos orgánicos contenidos en un agua de baja calidad, la carga efectiva de Ozono diluido se vería seriamente reducida y, por tanto, su efectividad sería cuestionable. Para aumentar la calidad del agua de aporte de un pozo, balsa abierta, etc., sería recomendable realizar un pre-tratamiento del agua con Ozono o bien un filtrado. ***Además, debe procurarse que la temperatura del agua no exceda los 30º C***, ya que a mayor temperatura menos soluble resulta el Ozono.

A diferencia de lo que suele ofrecerse para el riego con Ozono, nuestras máquinas se fabrican con robustos componentes industriales europeos, muy fiables y duraderos. Estos sistemas, además, pueden ser adaptados para montar en vehículos, aljibes, pulverizadoras, atomizadores, etc.



Para aplicaciones de riego trabajamos con concentraciones de O₃ de hasta alrededor de 0,5 ppm (equivalente a un potencial Redox de 500-600 mV). Disponemos de distintos equipos estándar para diferentes necesidades, pero ***nuestra principal actividad en el riego es el desarrollo de proyectos personalizados*** para grandes demandas de caudal.

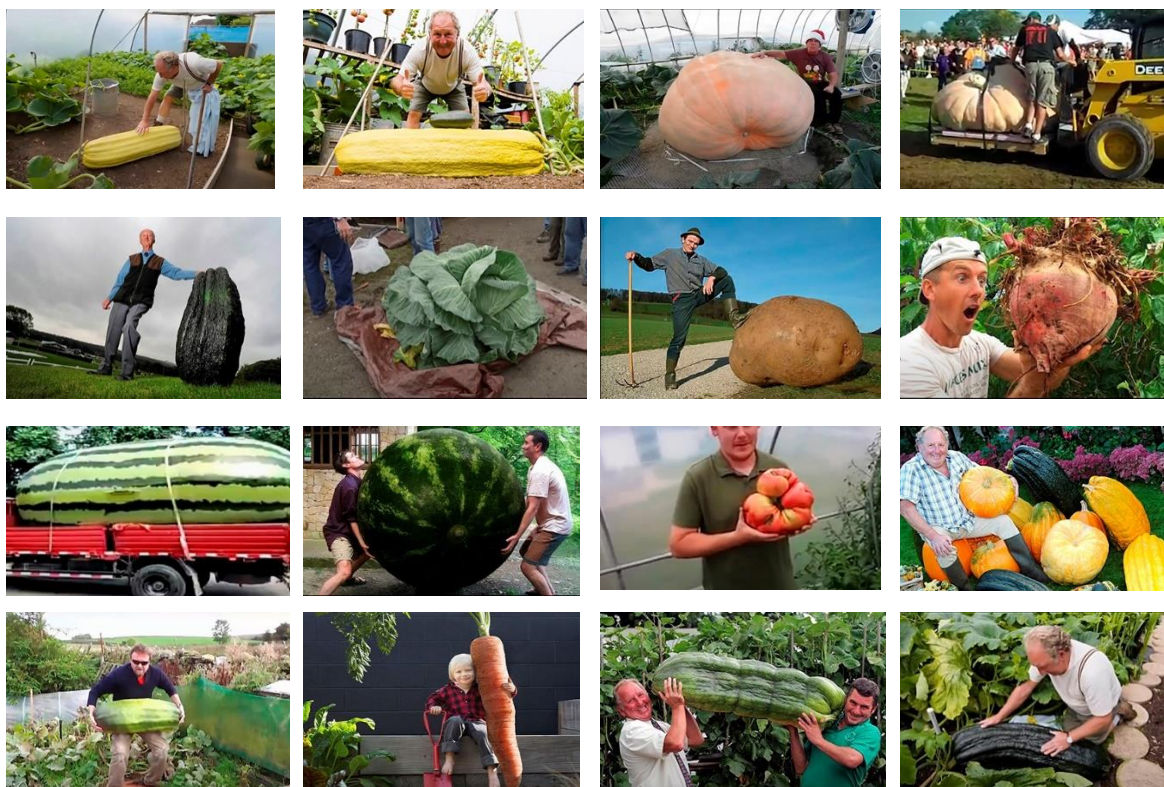
Incremento en la proporción de Ozono

Para la mayoría de los casos será suficiente una dilución de 0,2 ppm de Ozono en agua (0,2 mg/L o 2 g/m³), equivalente a un potencial Redox de 250-300 mV. Pero en aquellas situaciones en las que existan elementos discordantes susceptibles de oxidación, tanto en el terreno como en la propia agua de riego, tales como unos niveles anormalmente elevados de hierro, manganeso, aportes extra de lixiviados orgánicos, etc., puede ocurrir que deba ***duplicarse la carga de Ozono en agua***, para así obtener la necesaria efectividad. Esto es algo muy difícil de estimar hasta que no se inicie el tratamiento. Esa mayor proporción de Ozono en agua jamás dañará, ni a las plantas ni a sus frutos, sino que las beneficiará, ya que, al igual que las tormentas, además de Ozono, el sistema aportará Peróxido de hidrógeno e Hidroxilo. En este caso, el aumento de potencia hasta los 0,5 ppm (equivalente a un potencial Redox de 500-600 mV), que pueden suministrar nuestros equipos estándar, corregirá estas situaciones de forma satisfactoria.



El cuidado del sustrato

Aunque desconocemos si el Ozono tuvo algo que ver en el crecimiento de estos vegetales, como explicó Phillip-Vowles, un agricultor de vegetales gigantes, además de una buena semilla, mucho tiempo, amor, cuidado y preocuparse por fortalecer el estado del suelo puede llegar a recompensar de manera sorprendente.



Proyectos personalizados

Para **campo abierto** y **grandes invernaderos**, podemos realizar una valoración gratuita para cada necesidad. Para ello necesitaremos los siguientes datos:

- Tipo riego (por gravedad, goteo, hidropónico, aspersión, nebulización...)
- Tipo de agua (red, pozo, balsa, río...). El agua debe estar **libre de aditivos**, **Redox mínimo de 200 mV**, con **pH ligeramente ácido (por debajo de 7)** y que la **temperatura del agua no exceda los 30° C**. En base a la baja calidad del agua, habrá que plantearse un filtrado previo con floculación, filtros de lecho profundo (5 a 20 micras), hidrociclones, etc.
- Caudal punta por hora (**a medida que se disminuya el caudal, podrá reducirse el precio del equipo**)
- Distancia de las mangueras de riego.
- Distancia desde el sistema de ozonización hasta el 1er punto de uso.
- Sistema de presión (gravedad o bomba de impulsión)
- Aclarar si es necesaria una producción extra de ozono para tratamientos de choque puntuales en sustratos colapsados de podredumbre, nematodos, fusarium, etc.



CONSÚLTANOS TUS DUDAS

Recomendamos

- **Sistema de pre-tratamiento de agua con Ozono.** Elimina la contaminación orgánica contenida en el agua de aporte al riego. El complemento ideal para obtener el máximo rendimiento de los ECO Vitalizadores para Agua de Riego y los ECO Plaguicidadores.
- **Ozonización ambiental.** Indicado para invernaderos y salas de tratamiento de esquejes donde se requiera de un ambiente libre de contaminación biológica.
- **Atomización ECOLógica con agua ozonizada.** Especialmente indicada para tratamientos anti-fúngicos, como potente plaguicida también inhibirá la proliferación de los insectos.
- **Ozonización de lisier y purín animal.** El Ozono convierte los nitritos en nitratos, pero, para que el resultado fuera significativo, se requeriría generar tal cantidad de Ozono que no sería rentable. Su efectividad está en la destrucción de patógenos y en la eliminación de olores, obteniendo así un purín de mayor calidad y seguridad sanitaria para la fertilización del suelo, especialmente para cultivos de consumo en crudo. Esto también reducirá la aparición de insectos tales como las moscas.
- **Lavado Hortofrutícola con Ozono en la postcosecha.** Para destruir por completo cualquier microorganismo sin aporte de químicos a los alimentos. Reutilización del agua, reduciendo así los costes y aumentando el rendimiento de la explotación.
- **Ozono en cámaras frigoríficas.** En forma gaseosa, el Ozono actúa como conservante para ciertos alimentos, incluidas las uvas frescas, eliminando el etileno (que las hace madurar) y manteniendo el producto final libre de microorganismos y contaminación cruzada.
- **Descalcificación electrolítica.** Descalcificación electrolítica. Un agua dura puede ser inestable si el pH supera los 7,8 o la alcalinidad supera los 120 ppm, generando sarro. Este tipo de descalcificadores eliminan los problemas de incrustación por la cal, no consumen sal, agua, ni electricidad. Evitan las incrustaciones sin desnaturalizar el agua, ya que no eliminan el Calcio, el Magnesio y los bicarbonatos que contiene, siendo aprovechados por el cultivo.
- **Estabilización del pH mediante CO₂.** No altera la mineralización del agua y evita accidentes en la manipulación de los ácidos.
- **Inhibidor de algas por ultrasonidos.** Permite tratar múltiples depósitos o superficies de agua con curvas (embalses, fuentes ornamentales, piscinas, pantanos, EDAR's, lagos...)