

## PROPUESTA DE LAVADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS MEDIANTE OZONO

### OBJETIVOS

El objetivo a conseguir mediante el proceso de lavado de fruta, es la reducción o eliminación de pesticidas y microorganismos que porta la fruta en su piel y que son los responsables de parte de las mermas de la propia fruta en los procesos de comercialización, producidas por enfermedades que se encadenan algunas veces desde el inicio de la recolección.

El lavado o enjuague de la fruta sólo con agua, es un sistema puramente de arrastre, reduce pesticidas y parásitos por el efecto que ejerce el movimiento del agua sobre la fruta, este sistema no es muy efectivo, por lo que se suele consumir más volumen de agua para obtener mayor eficacia, además hay que añadirle el problema del agua de vertido, ya que esta agua queda contaminada por los pesticidas y microorganismos que ha eliminado de la fruta.

Si añadimos detergentes al agua sigue siendo un tratamiento de arrastre, ya que no ejerce por sí mismo un efecto desinfectante y oxidante importante como para obtener una total eliminación de microorganismos tales como bacterias, virus, mohos, esporas, etc. Por lo tanto, no se utiliza un método por oxidación de pesticidas, sino que en su lugar el consumo del agua suele ser bastante elevado para tal fin; además hay que tomar en consideración, en este caso, el problema que supone el vertido del agua residual.

Una vez expuesto el evidente problema con el que se encuentra el proceso de la fruta, nosotros planteamos una **alternativa**, y esta posibilidad es aprovechar las insuperables prestaciones que ofrece el **ozono** como oxidante.

Bailey y Col. en 1975 indica que el ozono puede oxidar ligaduras múltiples de carbono olefinico y carbono y carbono acetilénico, moléculas aromáticas, carbo-cíclicas, heterocíclicas, ligaduras carbono-hidrógeno en alcoholes, éteres, aldehidos, aminas, e hidrocarburos; ligaduras silicio-carbono, silicio-silicio, y silicio-hidrógeno y varios tipos de ligaduras carbono-metal.

Se pueden resaltar como aplicaciones del efecto oxidante del ozono las siguientes:

- 🌐 Eliminación de hierro y manganeso.
- 🌐 Eliminación de color, sabor, y olores desagradables.
- 🌐 Mejoras en las etapas de floculación.
- 🌐 Destrucción de algas y control de su desarrollo.
- 🌐 Oxidación y eliminación de fenoles.
- 🌐 Eliminación de detergentes.
- 🌐 Oxidación de pesticidas
- 🌐 Eliminación de colorantes.
- 🌐 Eliminación de compuestos nitrogenados.
- 🌐 Eliminación de metales disueltos.
- 🌐 Etc.

### ELIMINACIÓN DE PESTICIDAS

La ozonización de compuestos disueltos en agua por sí misma puede constituir un proceso de oxidación avanzada en el que interviene el radical hidroxilo procedente de la descomposición de ozono catalizada por ión hidroxilo, o bien iniciada por la presencia de trazas de otras sustancias, como cationes de metales de transición.

En un proceso de ozonización hay que considerar dos posibles vías de acción oxidante: la directa debida a la reacción entre el ozono y los compuestos disueltos y la radical derivada de las reacciones entre los radicales generados en la descomposición del ozono (radical hidroxilo) y los propios compuestos disueltos. La combinación de ambas vías para la eliminación de compuestos dependerá de la naturaleza de los mismos, del pH del medio y de la dosis de ozono.

Por otra parte, los procesos de ozonización han sido ampliamente estudiados habiéndose establecido modelos cinéticos y siendo numerosas las investigaciones sobre ozonización de compuestos individuales. Como ejemplo, en la tabla siguiente se indican algunos resultados concernientes a la ozonización de pesticidas.

PESTICIDA	Concentración inicial	Dosis de ozono Mg/l <sup>-1</sup>	PH	Degradación %
Aldrin	20 mg.l <sup>-1</sup>	3,7	-	95
DDT	26 mg.l <sup>-1</sup>	-	4,15	94
Dieldrin	1,3mg.l <sup>-1</sup>	149	6,6-9,8	99
Lindano	503mg.l <sup>-1</sup>	149	6,9-9,8	90-100
Malathion	1003mg.l <sup>-1</sup>	1-5	-	38-85
Parathion	873mg.l <sup>-1</sup>	0-5	-	100
2,4D	223mg.l <sup>-1</sup>	61,8	-	100
MCPA	0,5-453mg.l <sup>-1</sup>	-	3,5-8	18-78
MCPB	183mg.l <sup>-1</sup>	4,35	8	99
Propoxur/Baygon	443mg.l <sup>-1</sup>	-	5,3	99
Carbaryl/Sevin	213mg.l <sup>-1</sup>	25	-	100
Amitrol	153mg.l <sup>-1</sup>	-	5,1	100
Atrazina	63mg.l <sup>-1</sup>	14,9	5,5	100
Diuron	33mg.l <sup>-1</sup>	4,5-9	1,5-11,2	100
PCP	703mg.l <sup>-1</sup>	-	10	99

## CONCLUSIÓN

Como se ha descrito a lo largo de todo el manual, el ozono es un elemento que reacciona muy rápidamente con una gran variedad de microorganismos, al mismo tiempo, con todo tipo de materia orgánica e inorgánica susceptible de oxidación, además su condición de elemento inestable hace que en sus tratamientos no se generen subproductos indeseables y típicos de otros sistemas. Todos estos hechos constatan que el ozono es practicamente el mejor desinfectante y oxidante, siendo además respetuoso con el medio ambiente.