



Our water Technologies, Your Tomorrow



ESTUDIO ANALITICO DE LOS PRODUCTOS / *ANALYTICAL-COMMODITY STUDY*

LAVADO Y CONSERVACION DE PRODUCTOS HORTOFRUTICOLAS

El tratamiento del agua con Osmosis Inversa y Dioxido de Cloro como agente desinfectante (PATENTE 0001402773)

CLEANING AND CONSERVATION OF FRUITS AND VEGETABLES

*The usage of Reverse Osmosis and Chlorine Dioxide as a cleaning and disinfectant agent
(PATENT 0001402773)*



El conjunto de filtro **AQUAPURY** ha recibido el reconocimiento de "**Medalla de Oro MACFRUT INNOVATION AWARDS 2015**" para los innovadores de saneamiento y reutilización de agua de los procesos de transformación de los productos hortofrutícolas, con la eliminación de la mayoría de los residuos químicos de los productos químicos agrícolas con oxidación continua y filtración.

*The filter assembly **AQUAPURY** has received recognition "**Gold Medal MACFRUT INNOVATION AWARDS 2015**" for the innovative sanitation and reuse of process water in manufacturing of fruits and vegetables, with removal of most residues of agricultural chemicals with continuous oxidation and filtration.*

PRODUCTOS ANALIZADOS / *PRODUCT ANALYSED*

Cerezas / Cherries

AREA GEOGRAFICA DE PROCEDENCIA / *GEOGRAPHIC AREA*

Zona típica de producción Val d'Ilasi- Verona- Italia

Typical growth area for this product Val d'Ilasi – Verona - Italy

CSTA GROUP srl Innovative technologies for water treatment

Sede Legale: Via Coati, 200 45030 SALARA (Rovigo) – Tel. e Fax 0425 705403 – Codice Fiscale e Partita IVA 01422890291 - REA: RO 0155298

Sede Operativa: Via Per Zerbinato, 21 44012 BONDENO (Ferrara) – Tel. 0532 898198 Fax 0532 898199

e-mail: info@cstagroup.it amministrazione@cstagroup.it acquisti@cstagroup.it cstagroupsrl@pec.it

INTRODUCCION

Objetivo del estudio

El estudio quiere demostrar la eficacia del tratamiento de purificación con **Osmosis Inversa** y desinfección con **Dioxido de Cloro** de las aguas usadas para el lavado post-cosecha de los productos hortofrutícolas.

Recalcando las ventajas tanto en la mejora de la calidad, como en la conservación a corto y medio-largo plazo, con posibilidad de alcanzar los niveles de los productos destinados a la **IV^a gama**.

En este caso, el estudio ha analizado cerezas procedentes de la zona típica de producción de la Val de Illasi, Verona.

Las causas de deterioro de las frutas

Los productos alimentarios hortofrutícolas son materiales biológicos que pudren por causa de varios factores: del campo de producción, a la primera manipulación (cosecha, selección y elaboración), al almacenamiento y transporte.

Después de la cosecha, las frutas se someten a una serie de operaciones manuales y mecánicas antes de ser conservadas o distribuidas en el mercado.

Los factores de deterioro pueden ser de origen externa (bacterias, levaduras y mohos) y de origen interna (procesos de fermentación y otros procesos químicos).

El deterioro del producto aumenta exponencialmente en caso de daños físicos en la superficie y en caso de exposición a las temperaturas de las condiciones climáticas.

Por esta razón, para mantener la **calidad del producto** hay que cumplir algunas operaciones lo más antes posible después de la cosecha:

- operaciones de limpieza para eliminar de la superficie del producto el material inorgánico y orgánico que puede encontrarse en la superficie;
- reducción de la temperatura del producto hasta 1-2 °C;
- desinfección de la superficie del producto, eficaz en los puntos más expuestos a riesgo.

Los productos usados para la desinfección tienen que ser eficaces sin dejar trazas persistentes.

INTRODUCTION

Purpose of the study

*The purpose of this study is to demonstrate the benefits of using **Reverse Osmosis** then **Chlorine Dioxide** as a cleaning and disinfectant agent in the waters used to clean freshly picked fruit.*

*Not only does it enhance the quality of the product, but also with short and long term conservation, thus creating the possibility of gaining product levels for **IV grade quality**.*

These studies have been carried out on cherries picked from a specific area in the Verona region, Val d'Illasi to be exact.

What makes fruit deteriorate?

Food fruit and vegetables products are biologic materials which perishability is caused by various different factors: from the areas where the product is produced to first handling (picking, sorting and manufacturing), storing and transport.

There are always short periods of time before the product is correctly conserved, eg. when the product is first picked or the product is moved for distribution.

Deterioration may be caused by multiple external factors such as bacteria, yeast's or moulding, or even by internal factors such as fermentation or other chemical processes.

Deterioration also exponential increases should the product be damaged on the surface or should it become susceptible to temperature or climate change.

*Therefore, to maintain the **quality of the product**, it is essential to carry out the following processes as quickly as possible:*

- cleaning of the product and provision of the product, essential on the external surface in order to eliminate any organic and inorganic materials;
- the lowering of the temperature of the product to 1-2 °C;
- disinfecting of the product external exposed surface, in all risk points.

All products used when disinfecting the product need to be effective yet leave no long lasting trails.

EL PRODUCTO RECIEN COSECHADO

Las características del producto recién cosechado

El producto recién cosechado se recolecta en cajas y se envía al centro de elaboración (FOTO 1). A veces, el producto puede contener residuos diferentes, por ejemplo residuos vegetales.

El fruto se presenta turgido, sin evidentes abolladuras, con color vivo y cascara levemente cubierta por partículas de origen medioambiental (FOTO 2).



FOTO 1 – Cerezas en caja recién cosechadas
PHOTO 1 - Freshly picked cherries in plastic crates

Algunos frutos pueden presentar deterioros mas o menos leves, como pequeñas abolladuras o rasgaduras superficiales debidas a la cosecha.

Otros frutos pueden tener danos mas graves como picaduras de pajaros y derida profundas debidas a agentes atmosfericos (granizo) (FOTO 3).



FOTO 3 – Cerezas deterioradas por picaduras de pajaros y agentes atmosfericos (granizo)
PHOTO 3 - Cherries damaged by birds and atmospheric agents (hail)

FRESHLY PICKED PRODUCTS

The quality of freshly picked fruit

All freshly picked products are deposited in plastic crates and delivered to our depositories (PHOTO 1). Sometimes the product may contain residues.

The surface of the product should be firm, with no bruising, brightly coloured and with some earthy dust due to the environment from where it has been picked (PHOTO 2).



FOTO 2 – Cerezas en caja
PHOTO 2 - Freshly picked cherries

Some products may look slightly more damaged than others with apparent nicks or bruises caused during picking.

Some products may be damaged more than others caused by birds or serious weather problems (hail stones) (PHOTO 3).



FOTO 4 – Cerezas deterioradas por mohos y pudricion difundida
PHOTO 4 - Heavily moulding and rotting decayed cherries

En las zonas deterioradas, se desarrolla en pocos días una flora bacteriana que expone el fruto a fenómenos de grave e irreversible deterioro, que contaminan los otros frutos sanos que están en contacto con él.

De echo, el desarrollo de flora bacteriana puede conllevar posibles ataques de hongos, sobretodo en las rasgaduras y cortes superficiales, formación de mohos y, en muchos casos, abundantes áreas de pudrición.

Las áreas afectadas de los frutos se cubren de moho y progresivamente aparecen pudrición y pérdida de líquidos, que contaminan también las demás frutas que están en contacto con ellos (cajas o cestas) (FOTO 4).

A veces, por causa del apilamiento de cajas, se pueden encontrar frutas aplastadas; estas se eliminan en la siguiente fase de selección.

La elaboración post-cosecha

Después de la cosecha, el producto se envía al centro de elaboración, donde se somete a lavado y enfriado rápido hasta los 1-2 °C por 20-25 minutos (FOTO 5).

El lavado de las frutas sirve para eliminar las patinas, las partículas superficiales y las sustancias orgánicas depositadas en la cáscara.

El producto en cajas se lava con agua filtrada osmotizada, desbacterizada con Dioxido de Cloro y refrigerada en una especial celda, que puede contener diferentes palets; el agua se proporciona con un caudal de 250 m³/h y se distribuye por aspersión sobre las cajas de frutas. (FOTO 6).



FOTO 5 – Cerezas en cajas en el centro de elaboración

PHOTO 5 - Cases of cherries in warehouse

Should some fruit be damaged or show signs of deterioration, in just a few days evident bacterial damage means that full deterioration is inevitable, which may subsequently spread in between the non-damaged product.

Effectively, the bacterial flora generation expose the product to various other problems such as fungal growths and abundant rot portions, especially extended in presence of surface wounds that often occurs.

The moulding creates a moist and rotting effect, which progressively contaminates all areas in contact with the product, including other healthy fruits in box and packing cases (PHOTO 4).

Rarely, due to the stacking of cases, some fruit may get squashed. Any squashed fruit is discarded once found.

What needs to be done after picking?

Immediately after picking, the product is quickly cleaned and refrigerated at 1-2 °C; this process is done rapidly so that the fruit reaches the ideal temperature within 20-25 minutes (PHOTO 5).

By immediately washing the product we obviously reduce the possibilities of rotting and moulding on the surface of the fruit.

The packed fruit is cleaned with dematerialised water, filtered, then cleaned with Chlorine Dioxide to remove any bacteria. It is then transferred to another special refrigeration unit where water is showered down on the fruit crates at a rate of 250 m³/h (PHOTO 6).



FOTO 6 – Celda para el lavado por aspersión
PHOTO 6 - Shower cleaning cellar

Con esta operacion, el agua de lavado fluye a traves de las cajas, penetrando las diferentes capas de productos: se eliminan las impurezas superficiales en la cascara, como patinas, particulas y otros residuos organicos e microbiologicos.

LAVADO CON AGUA NO TRATADA

Las características del producto lavado con agua no tratada

Esaminando el producto 3 dias despues del lavado con agua no tratada, se nota en la superficie de la cascara la presencia de una ligera capa formada por sales minerales y microresiduos de origen organica

Las sales minerales normalmente presentes en las aguas superficiales y subterranas, se depositan sobre la superficie externa de las frutas debido a la evaporacion (FOTO 7).

Estos residuos pueden contener trazas de fitofarmacos y particulas medioambientales (por causa de la accion de los agentes atmosfericos), que pueden causar infecciones y pudricion. Dado que el fruto se deteriora rapidamente, el tercer dia resulta blando y tiene color apagado (FOTO 8).



FOTO 7 – Cerezas sanas lavadas con agua no tratada
PHOTO 7 - Cherries freshly cleaned with untreated water

LAVADO CON AGUA OSMOTIZADA Y TRATADA CON DIOXIDO DE CLORO

El agua osmotizada

La osmosis inversa es una especial tecnica de tratamiento del agua gracias a la cual se obtiene la eliminacion de la mayoria de las sustancias contaminantes presentes en los productos hortofruticolas.

In this method of cleaning, water pass through fruit packing cases and penetrate various fruit layers: has proved that effect is cleaning the superficial impurities on fruit peel as coats, dust, organic and microbiological residual.

CLEANING WITH UNTREATED WATER

The advantages of using pure water as a cleaning agent

When using untreated water, we found that after just three days to wash, the product started to show signs of deterioration with a small layer of minerals and organic micro-residuals resting on the fruit.

Mineral salts are usually present in the untreated water, especially in surface and natural spring water, which deposit on the external surface of fruits due to evaporation (PHOTO 7).

Surface residuals may contain traces of Pesticides and envlronmental dust, deposited by atmospheric agents, which enhances the major risk of infection and decomposition. The product tends to soften or even change colour if it isn't stored correctly (PHOTO 8).



FOTO 8 – Cerezas sanas lavadas con agua no tratada
PHOTO 8 - Cherries freshly cleaned with untreated water

CLEANING WITH DEMINERALIZED WATER AND CHLORINE DIOXIDE

Reverse Osmosis treated water

Reverse Osmosis is a special water treatment technique which has been proved most effective elimination of majority fruit and vegetables contaminant substances.

El agua bruta atraviesa una membrana semipermeable que trata todas las sustancias orgánicas, los microorganismos y la mayoría de las sales minerales.

En particular, se eliminan completamente las impurezas y los sólidos suspendidos, los residuos de pesticidas, las sustancias orgánicas, los virus y las bacterias, mientras que se trata el 95-99% de las sales minerales disueltas.

De esta manera, el agua se presenta pura, ligera y sin contaminantes, y por esto particularmente apta para el contacto con los productos destinados al consumo humano y a las elaboraciones de los productos alimentarios. Además de ser **pura**, el agua osmotizada es un óptimo solvente para las sales minerales gracias a su elevado poder detergente.

El Dioxido de Cloro

El Dioxido de Cloro (ClO_2) es un compuesto Cloro-Oxígeno de alta valencia. Gracias a su acción principalmente oxidante y poco clorante, es un desinfectante muy económico y ecológico, adaptado sobre todo al tratamiento de aguas potables o destinadas al contacto con los productos alimentarios.

El Dioxido de Cloro es un oxidante con una elevada acción biocida contra todos los microorganismos presentes en el agua (bacterias, virus, algas, protozoos, hongos, esporas y fermentos), con una efectiva eliminación de los biofilms. Gracias a su acción biocida también a bajas concentraciones, es un producto excelente tanto para el lavado de frutas y verdura, como para el uso en el sector alimentario.

Su empleo no provoca alteraciones del gusto, olor o aspecto, además es seguro y cumple con las normas sobre los productos alimentarios.

Las características del producto lavado con agua osmotizada y tratada con Dioxido de Cloro

El examen del producto después de 30 días del lavado con agua osmotizada y tratada con Dioxido de Cloro, muestra que la cáscara de las frutas no tiene impurezas superficiales, patinas y otros residuos orgánicos (FOTO 9). El estado y el color de los tallos y de la cáscara externa permanecen iguales. El fruto se presenta turgido, con color intenso y y cáscara brillante y limpia (FOTO 10).

Crude water is forcedly passed through a semi-permeable membrane which filters any organic materials, micro-organisms and a majority of minerals present.

In particular, are completely removed all impurities and suspended solids, pesticides traces, organic substances, viruses and bacteria, where as mineral dissolved salts are approximately stopped between 95-99%.

*Therefore, product water is pure, light and free of any pollutants, which is particularly appropriate to contact with human consumption products and food manufacturing. Other than the fact that it is **pure**, treated water also acts as natural solvent against unwanted minerals, therefore developing into an excellent cleaning agent.*

The Chlorine Dioxide

Chlorine Dioxide (ClO_2) is simply a high resolution compound of Chlorine-Oxygen. It's extremely high oxidative action, whilst it's Chlorine levels are fairly low, which makes it a disinfectant product very low-cost and eco-friendly, especially appropriate to use on drinking water treatment or food production water treatment.

Chlorine Dioxide a strong oxidant and its main aim is to eliminate as many micro-organisms within the water as possible (bacteria, viruses, algae, protozoan, fungi, spores and yeast), with an effective biological film elimination and prophylaxis. Thanks to its biocide ability already at low concentrations, it is an excellent tested product for uses in fruit and vegetables cleaning and food industry.

Chlorine Dioxide doesn't leave any unwanted traces either; it doesn't affect the taste, smell or look of the product, whilst it is legally considered safe to use.

The quality of product after cleaning with reverse osmosis and Chlorine Dioxide treated water

Unlike with untreated water, the peel fruit shows no sign of superficial coats and other organic residuals even 30 days after cleaning with reverse osmosis and Chlorine Dioxide treated water (PHOTO 9). State and colour of fruit stalk and external peel remain unaltered. Fruit body appears well compact, solid and meaty, the colour is intense and brilliant, with well shiny an clear peel (PHOTO 10).



FOTO 9 – Cerezas en caja lavadas con agua tratada 30 días después del tratamiento

PHOTO 9 - Packed cherries cleaned with treated water, 30 days after treatment

Ventajas obtenidas gracias al lavado con agua tratada

Desde el punto de vista de la calidad del producto, lavando las frutas con agua osmotizada y tratada con Dioxido de Cloro, se obtienen muchas ventajas para mantener inalteradas las características organolépticas, y además la conservación de los productos resulta más segura y duradera. Estas ventajas permiten obtener un **grado de calidad más elevado** y una **mayor duración de la conservación**. Esto es particularmente importante a la hora de distribuir y vender los productos a los consumidores.

El lavado con agua producida gracias a ósmosis inversa y tratada con Dioxido de Cloro permite una eficaz acción bactericida, mejorando notablemente la conservación del producto, dado que mohos y pudrición no se desarrollan, y las rasgaduras y cortes se cicatrizan (FOTO 11 - 12).



FOTO 11 – Cerezas cicatrizadas después del lavado con agua tratada 20 días después del tratamiento

PHOTO 11 – Cicatrized cherries cleaned with treated water, 20 days after treatment (detail)



FOTO 10 – Cerezas lavadas con agua osmotizada y tratada con Dioxido de Cloro

PHOTO 10 - Cherries that have been cleaned with reverse osmosis and Chlorine Dioxide treated water

Benefits obtained by using water treated cleaning

In order to maintain product quality, our testing has shown that using this process in fruit cleaning (reverse osmosis and Chlorine Dioxide treated water) we can reap many benefits which consist in unaltered organoleptic features and product conservation further safe and durable. These benefits denote the merit of a **higher quality grade** for the marketed product and **longer life for conservation**; this is particularly important in the final stages of distribution and in its final destination: the sell to consumers.

Cleaning with water produced using reverse osmosis and Chlorine Dioxide treatment helps to create an excellent anti-bacterial effect, which considerably improves the conservation process by eliminating possible moulding or rotting and by cure and cicatrizing scratching or wounds (PHOTO 11 - 12).



FOTO 12 – Cerezas cicatrizadas después del lavado con agua tratada 20 días después del tratamiento

PHOTO 12 – Cicatrized cherries cleaned with treated water, 20 days after treatment (detail)

Con este tratamiento del agua de lavado, se mantiene un coeficiente de residuos inferior al 10% (FOTO 13- 14).

Las analisis realizadas muestran que la accion sanificante y detergente del Dioxido de Cloro combinada con el agua osmotizada elimina todo tipo de trazas dosificable instrumentalmente de productos antiparasitarios a base de cobre utilizados para la vid.



FOTO 13 – Cerezas sanas listas para el mercado lavadas con agua tratada

PHOTO 13–Healthy cherries cleaned by treated water ready for marketing

Ademas, las analisis muestran que la carga bacteriana a 22 C° y 36 C° es inferior a 100 UFC/g.

Con este tratamiento, las cerezas lavadas con agua desmineralizada con osmosis inversa y tratada con Dioxide de Cloro, adquieren la idoneidad para ser confeccionadas y etiquetadas como “**producto de IV^ gama**” (FOTO 15 Y 16).



FOTO 15 – Cerezas confeccionadas en cajas listas para el mercado lavadas con agua tratada

PHOTO 15 - Packaged cherries cleaned by treated water ready for marketing

With this type of treatment on cleaning water, product waste ratio has always remained below 10% (PHOTO 13 - 14).

From analysis that we carried out, we found that the sanitizing and detergent effect this cleaning process has on fruits, removes even instrumentally detectable traces of copper based pesticides in grape-wine.



FOTO 14 – Cerezas sanas listas para el mercado lavadas con agua tratada (particular)

PHOTO 14 – Healthy cherries cleaned by treated water ready for marketing (detail)

Executed analysis reveal that bacterial count of 22 °C and 36 °C is lower than 100 CFU/g.

With this process, cleaned cherries with reverse osmosis demineralized water and treated by Chlorine Dioxide, can be packaged as a “**4th grade product**” qualifying labeling (PHOTO 15 – 16).



FOTO 16 – Cerezas confeccionadas en cajas listas para el mercado lavadas con agua tratada

PHOTO 16 - Packaged cherries cleaned by treated water ready for marketing

LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DEL AGUA

El pre-tratamiento de filtración

El agua que se usa para el lavado se puede obtener en diferentes maneras: de red de acueducto, de pozos artesianos, de cursos de aguas superficiales. Antes del tratamiento de desalinización y purificación con osmosis inversa, el agua tiene que ser tratada para eliminar las sustancias suspendidas y otros elementos indeseados.

Cada agua tiene que ser tratada según su composición (análisis) en términos de sustancias contenidas y sales disueltas, y normalmente se necesita un pre-tratamiento de filtración que sirve para eliminar los sólidos suspendidos, Hierro, manganeso y amoníaco (FOTO 17).

La planta de osmosis inversa

La osmosis inversa es una de las más modernas técnicas de filtración del agua. La planta de osmosis inversa está formada por: una sección de presurización, uno o más módulos osmóticos de permeación, un cuadro eléctrico, un tanque para almacenamiento en caso de necesidad (FOTO 18).



FOTO 17 – planta de pre-tratamiento para la filtración

PHOTO 17 - machinery used to prefilter crude water

A seguir se describe rápidamente las principales etapas del proceso de desalinización, realizado con sistema de osmosis inversa.

Se empuja a alta presión el agua filtrada dentro de una membrana osmótica, donde, debido a la permeación selectiva, se crean dos flujos diferentes:

WATER TREATMENT PLANTS

Filtration pretreatment

The water to use to carry out the cleaning process may be supply in various ways: from aqueduct network, from artesian well (aquifer), from superficial stream. Before desalination and purification reverse osmosis process, the water may be treated by filtration to remove any suspended matter and other unwanted elements.

Given that all water must be treated on the basis of its composition (analysis), in terms of contained substances and dissolved salts, generally an efficient pretreatment stage (filtration process) must be carried out to eliminate any addition suspended solids, Iron, Manganese and, if present, Ammonia (PHOTO 17).

Reverse osmosis system

Reverse Osmosis is one of the most modern techniques used to filter water.

The Reverse Osmosis machine is primarily made up of: a pressurization section, one or more osmotic permeation module, electric control panel, storage tank (if needed) (PHOTO 18).



FOTO 18 – planta de osmosis inversa
PHOTO 18 - Reverse Osmosis Machine

We shortly describe below main steps of dissalation process, realized by reverse osmosis system.

The filtered water is pushed at a high pressure inside the osmotic membrane, in which, due to the selective permeation, you can create two distinct flows:

- el producto, constituido por agua al estado puro, sin contaminantes solidos, sustancias organicas, microorganismos y sales minerales:
- el concentrado o residuo, que contiene una elevada concentracion de sales minerales y todas las sustancias nocivas e indeseadas separadas del producto.

De echo, la membrana osmotica representa un obstaculo fisico para las moleculas porque tratiene las sustancias suspendidas y disueltas, y permite obtener agua pura.

La maquina productora de Bioxido de Cloro

La maquina produce Dioxido de Cloro al estado gasoso y dosifica la cantidad exacta de Dioxido en el agua purificada gracias al proceso de osmosis (FOTO 19).

El sistema està formado por un reactor donde se mezclan soluciones acuosas de clorito sodico y acido clorhidrico.

El Dioxido de Cloro se dosifica volumetricamente en el agua gracias a bombas dosificadoras (FOTO 20). La dosificacion de producto en el agua està constantemente monitorada y ajustada gracias a una sonda conectada a un cuadro electrico, que permite programar la concentracion deseada.

La caracteristica principal de la planta es la produccion de Dioxido en ausencia de presion y con productos quimicos a bajas concentraciones. De esta manera se garantiza siempre la maxima seguridadm ademas de un mantenimiento simple y con costes muy bajos.



FOTO 19 – maquina productora del Dioxido de Cloro
PHOTO 19 – Chlorine Dioxide production machine

- *product, which is made up of pure water, product, which is made up of pure water, contaminant-free solids, organic substances, minerals and other micro-organisms;*
- *concentrate or drain (discard), containing high levels of mineral salts and all unwanted contaminated substances which process separate from product.*

The osmotic membrane effectively acts as a physical obstacle towards the passage of molecules, for this reason it's able to stop any suspended or dissolved substances, thus allowing the pure water to flow freely.

Device used to produce Chlorine Dioxide

Chlorine Dioxide is produced by machine at the gaseous nascent state. Small doses are directly added to the purified water through the osmosis method (PHOTO 19).

The system is essentially made up of a reactor in which are accurately mixes aqueous solutions of Sodium Chlorite and Hydrochloric Acid.

One or more meter pump is then used to volumetrically mix Chlorine Dioxide with the water. The product dosage monitored continually and may be adjusted at any time using a probe that is controlled from the control panel programming desired concentration.

*The main aim of the machine is to produce the Dioxide without using added pressure and using low concentration chemicals in order to always adhere to **safety regulations**. **Maintenance is pretty simple** at a **very low cost**.*



FOTO 20- maquina productora del Dioxido de Cloro
PHOTO 20 – Chlorine Dioxide production machine



FOTO 22–Celda para el lavado por aspersión
PHOTO 22–Shower cleaning cellar

CONCLUSIONES

Los problemas debidos a alteraciones y deterioros mas o menos graves, pueden causar considerables perdidas de producto durante las fases de conservacion, transporte y comercializacion.

Por eso hemos estudiado y creado una tecnica de defensa innovadora en el post-cosecha, que une elevados estandares de calidad y la tutela de la salud del consumidor y del medioambiente, y que reduce las alteraciones (en particular pudriciones), y consecuentemente el porcentaje de los desechos durante las fases de conservacion y transporte de los productos.

La reduccion de las perdidad de producto es muy limitada con el empleo de tratamientos de **lavado** y **desinfeccion** que realizamos inmediatamente despues de la cosecha, antes de la conservacion en las celdas frigorificas.

La **sanificacion** de las aguas de elaboracion es un metodo idoneo y muy eficaz para eliminar los microorganismos patogenos y consecuentemente para la reduccion de los frutos infectados y de las perdidas de producto durante las siguientes fases de conservacion y comercializacion.

El Dioxido de Cloro (ClO_2) es mejor que otros productos quimicos porque es mas estable y no



FOTO 23–Linea para el lavado por aspersión
PHOTO 23–Shower cleaning line

CONCLUSIONS

Problems linked to onset alterations and more or less serious deterioration may also cause substantial product losses during the storing, transport or marketing.

Throughout this study, we have been able to find an innovative technique which not only maintains, but increases quality standards of the product, before it reaches consumer and environmental health safeguard. We have found a way to reduce alterations (moulding and rotting) in the product, therefore discard decrease especially during fruits and vegetables storage and transport.

*Using this **cleaning** and **disinfecting** system treatment immediately after picking yet before storing the fruit in refrigeration room, heavily reduces product losses.*

*This production water **sanitation** method has proven to be a very suitable and excellent way to eliminate presence of pathogenic micro-organisms, and consequently reduce infected fruit ratio and product losses ratio during further cold storage and marketing period.*

As Chlorine Dioxide (ClO_2) is a fairly stable and non-corrosive chemical, which operate with contact action, its use is preferable to other chemicals. It has proven

corrosivo, actúa fundamentalmente por contacto y por eso resulta eficaz sobre las superficies de las frutas, sobre todo en las zonas dañadas, las más a riesgo de infección.

La ventaja de comercializar un producto con un grado de calidad más elevado, un porcentaje inferior de pérdidas de producto y una reducción de los problemas relativos a la conservación, representa un aspecto muy importante a la hora de la distribución y de la venta final.

RECONOCIMIENTOS

CSTA GROUP ha estado presente en la 32ª edición de **MACFRUT** a RiminiFeria con la innovadora serie de sistemas de la serie AQUAPURY, específica para el tratamiento de agua de lavado y procesamiento de frutas y verduras.

El conjunto de filtro AQUAPURY ha recibido el reconocimiento de "**Medalla de Oro MACFRUT INNOVATION AWARDS 2015**" para los innovadores de saneamiento y reutilización de agua de los procesos con la eliminación de la mayoría de los residuos químicos de los productos químicos agrícolas con oxidación continua y filtración.

Un reconocimiento que premia las tecnologías innovadoras y las habilidades adquiridas por la Compañía en el campo del tratamiento del agua.

CSTA GROUP s.r.l.

División de Análisis y Laboratorio

to be the ideal substance to use on the external parts of fruits and vegetables, especially on major risk exposed areas (damaged or bruised areas).

The possibility to commercialise a product that is of higher quality grade, has a lower product loss rate and lower conservation problems, represent a very important aspect in order to create a better product to distribute and market to the final consumer.

ACKNOWLEDGMENTS

CSTA GROUP has been present at the 32nd edition of **MACFRUT** to RiminiFair with innovative series systems AQUAPURY, specific for the treatment of washing and industrial processing water for fruit and vegetables.

*The filter assembly AQUAPURY has received recognition "**Gold Medal MACFRUT INNOVATION AWARDS 2015**" for the innovative sanitation and water reuse manufacturing processes with removal of most chemical residues of agricultural chemicals with continuous oxidation and filtration.*

A recognition that rewards the innovative technologies and skills acquired by the Company in the field of water treatment.

CSTA GROUP s.r.l.

Analytical Division & Laboratories

