

TECNOLOGÍAS POST-COSECHA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA COMERCIALIZACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

BENITO ORIHUEL IRANZO

Anecoop S. Coop., Monforte 1, entresuelo. 46010. Valencia. España.

E-mail: borihuel@anecoop.es

Palabras clave: cítricos - control de podredumbres – variabilidad

RESUMEN

Distintas tecnologías post-cosecha tienen gran importancia para reducir el deterioro de origen patológico y/o fisiológico y la consecuente pérdida de vida comercial que sufren los productos hortofrutícolas a lo largo de la cadena de comercialización. Establecemos el papel de estas tecnologías en el aseguramiento y consecución de la calidad, la importancia que tienen en mejorar la denominada “planificación de la calidad”, señalando como el éxito práctico e implantación de una tecnología también depende de su eficacia en la reducción de la variabilidad en el resultado entre las distintas partidas de producto sometidas a la misma.

Keywords: citrus fruits – decay control – variability

ABSTRACT

There are several post-harvest technologies with great relevance reducing the pathological and/or physiological deterioration that takes place along the food chain in fresh fruits and vegetables. We establish here the role of these technologies in the quality assurance area, emphasizing both their role in the “planning for quality”, but also the importance that the technology must have reducing the variability in the result between the different lots of the fresh produce.

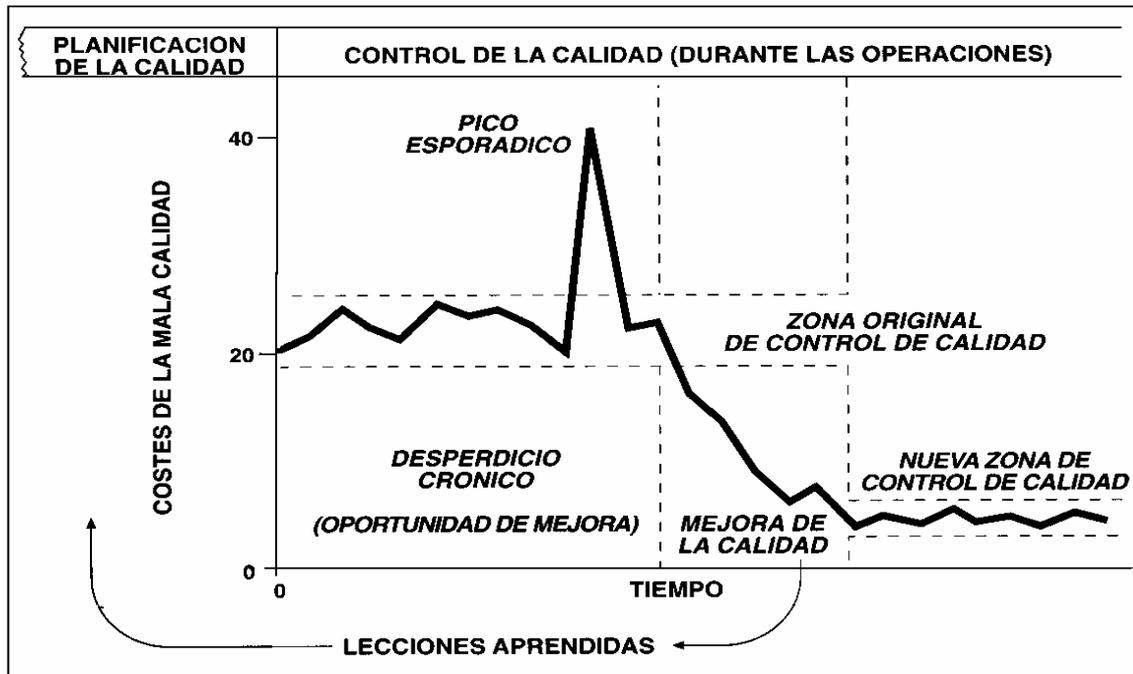
PRINCIPIOS DE GESTIÓN PARA EL ASEGURAMIENTO Y CONSECUCCIÓN DE NIVELES SUPERIORES DE CALIDAD

En cualquier sector de la actividad económica actual existe una necesidad más o menos obvia y urgente de asegurar e incrementar la calidad de productos y servicios. Distintos marcos conceptuales permiten gestionar las distintas actividades que las empresas realizan y cuyo objetivo es el aseguramiento y la consecución de superiores niveles de calidad.

Uno de los enfoques más conocidos es el de la Normas ISO 9000, en las que se hace énfasis en la organización, control y normalización de los procesos. Si un proceso se lleva siempre a cabo del mismo modo su resultado debería ser siempre el mismo. En la versión actual, en vigor, de la norma, está ha incorporado también los denominados ciclos de mejora que en muchos casos se convierten en la realización de actividades de mejora de calidad.

Existen otros marcos conceptuales más o menos populares y con diversos grados de implantación formal en las empresas. Entre ellos se encuentran el modelo EFQM de excelencia, siglas que corresponden a la European Foundation for Quality Management, y los modelos básicos establecidos por Deming y Juran ya hace algunas décadas. El modelo de Deming es también conocido como ciclo PDCA – Plan, Do, Check, Act -, o lo que en castellano sería Planificar, Hacer, Controlar, Actuar. Según este modelo las acciones de

control, es decir de verificación y retroalimentación para que el proceso se mantenga en el nivel de variabilidad deseado son las que facilitarán e irán consiguiendo las necesarias mejoras.



A continuación describiremos el modelo Juran que es el que utilizaremos para reflexionar acerca del papel de las distintas tecnologías post-cosecha en el aseguramiento de la calidad en la comercialización de frutas y hortalizas frescas. Según J.M. Juran (1988) se pueden agrupar las distintas actividades que cualquier empresa realiza respecto a la calidad, de modo consciente o inconsciente, en tres tipos de actividades. Las actividades de planificación de la calidad, control de la calidad y mejora de la calidad. La denominada trilogía de Juran suele representarse a modo de gráfica (Figura 1) en la que se visualiza la evolución del “costo de la mala calidad”, o de otras variables relacionadas como los denominados COP³, o costos de los procesos de bajo rendimiento (DeFeo y Barnard, 2004), a lo largo del tiempo. La trilogía establece que cada proceso productivo esta planificado con un nivel de “costo de la mala calidad” que es inherente al modo con el que el proceso se planificó, es inherente a las máquinas que se utilizan, diseño de la planta de producción, etc. Dado que existen siempre innumerables fuentes de variabilidad, deben implantarse actividades de control de calidad para que el “costo de la mala calidad” no se dispare y disminuya la confianza de nuestros clientes en nuestra empresa, bien entendido que la actividad de control de calidad únicamente podrá mantener el “costo de la mala calidad” dentro de los niveles planificados (Figura 1). Todas las empresas intentan de un modo más o menos organizado y estructurado disminuir sus “costos de la mala calidad”, si la actividad de mejora de la calidad está organizada y estructurada como si de un proyecto de investigación aplicada se tratara es cuando pasamos a denominarla “mejora de la calidad”.

En nuestra actividad profesional hemos encontrado cómo la denominada trilogía de Juran puede aplicarse con éxito al sector de la producción y comercialización de frutas y hortalizas frescas.

Algunas características de la gestión de la calidad en frutas y hortalizas frescas

Indudablemente cuando comparamos nuestra actividad con otras de índole industrial vemos como existen dificultades y retos quizá únicos a nuestro sector:

- La falta de control inherente a muchos procesos de cultivo ocasiona una gran variabilidad entre las distintas unidades del producto hortofrutícola tanto entre partidas como dentro de la misma partida.
- Indudablemente atributos, parámetros o criterios de calidad son por lo general más difíciles de medir en frutas y hortalizas, que en productos no perecederos sin actividad biológica.
- Finalmente, trabajamos con productos vivos que mantienen toda su actividad biológica; los daños latentes que hayan sufrido a lo largo de todo el proceso – cultivo, recolección, etc. – en muchas ocasiones no se manifiestan hasta la post-cosecha.

No consideramos necesario profundizar en estas dificultades y retos, ya que se entiende bien su importancia por gran parte de los profesionales integrantes de la cadena alimentaria.

El papel de las tecnologías post-cosecha en las actividades de planificación, control y mejora de la calidad

Tradicionalmente nuevas tecnologías post-cosecha se han incorporado al proceso de acondicionamiento de frutas y hortalizas para su comercialización, sobre todo como medio de incrementar su vida comercial, es decir de disminuir la velocidad de deterioro del producto hortofrutícola por causas patológicas y/o fisiológicas.

Probablemente la tecnología de mayor impacto en general en el incremento de vida comercial de cualquier producto hortofrutícola es la utilización de la conservación frigorífica. Básicamente lo que hacemos al transportar y/o conservar frutas y hortalizas a bajas temperaturas es alterar la planificación de la calidad disminuyendo el “costo de la mala calidad” vía la disminución de las mermas por podridos, pérdida de peso y otras alteraciones fisiológicas que aparecen o aparecerían si el producto en cuestión no permaneciese a esta temperatura. En la Figura 2 presentamos los resultados experimentales que esta práctica tiene en los niveles de podrido de 3 partidas de naranjas Valencia Late que sometimos a conservación frigorífica frente a un control en temperatura ambiental. Mientras que la eficacia de la conservación frigorífica para el control del podrido es elevada ya que el Índice de Reducción del podrido varía entre un 100 % para la partida 1, y un 58 % para la partida 2, el frío apenas reduce la variabilidad entre partidas en % de podrido. De hecho la Desviación Standard para el podrido en las partidas control, que permanecen 6 días a 20°C, es de 5,79 %, mientras que cuando la fruta se conserva en frío la desviación standard entre los niveles de podrido de las partidas apenas disminuye a 3,6 %. Estamos señalando la importancia de en un aspecto básico del control de calidad que es el de la variabilidad, una tecnología post-cosecha que redujera el deterioro, incrementara la vida comercial, pero cuya aplicación no redujera la variabilidad entre partidas sería poco útil y caería en desuso.

Disponemos de un ejemplo, también relacionado con el control del podrido de los frutos cítricos, en el que una tecnología de aplicación funguicida está cayendo en desuso por esta causa; por su poca eficacia reduciendo la variabilidad en niveles de podrido entre partidas.

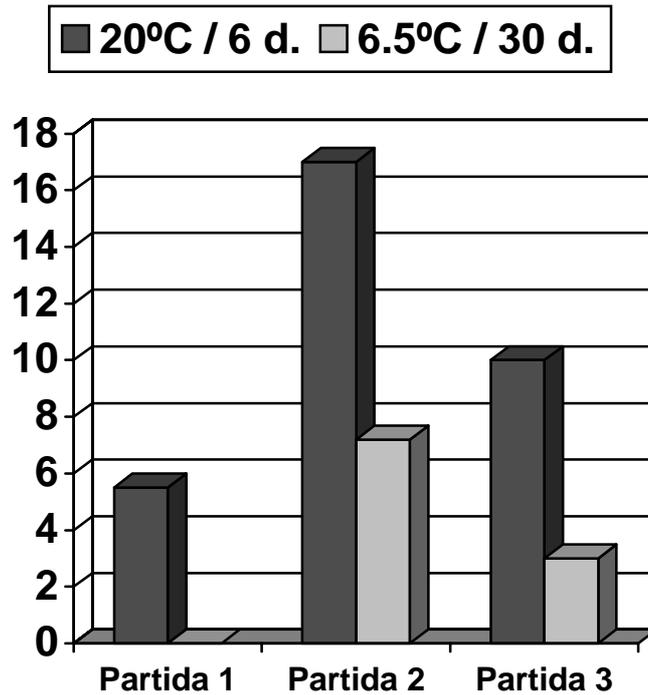


Figura 2. Porcentajes de podrido en 3 partidas de naranjas Valencia late que permanecen durante 6 días a 20°C, y durante 30 días a 6,5°C inmediatamente después de la recolección.

A continuación presentamos resultados de una experiencia industrial en la que comparamos los resultados en la variable % de podrido en volcador de la línea de confección, en dos almacenes de confección de frutos cítricos situados en la misma comarca y operando con las mismas variedades de clementina, con dos tecnologías de aplicación de tratamiento funguicida diferentes. Antes de entrar en la exposición y discusión de estos resultados (Figura 4), debemos establecer como siempre en cítricos los niveles de podrido se van incrementando a lo largo del periodo de vida comercial al que se someten los frutos, esto lo vemos en la Figura 3 tanto para pomelos control, sin tratamiento, como cuando estos se han tratado con diversos funguicidas. En la Figura 3 vemos como tanto para los frutos tratados como no tratados los niveles de podrido van incrementándose con el tiempo (Burger y Davis, 1982). Esta es la dependencia usual entre % podrido y tiempo transcurrido después de la recolección. Vemos en la Figura 3 como la relación entre las dos variables es aproximadamente lineal, dependiendo la pendiente de la recta de la aplicación o no de funguicidas.

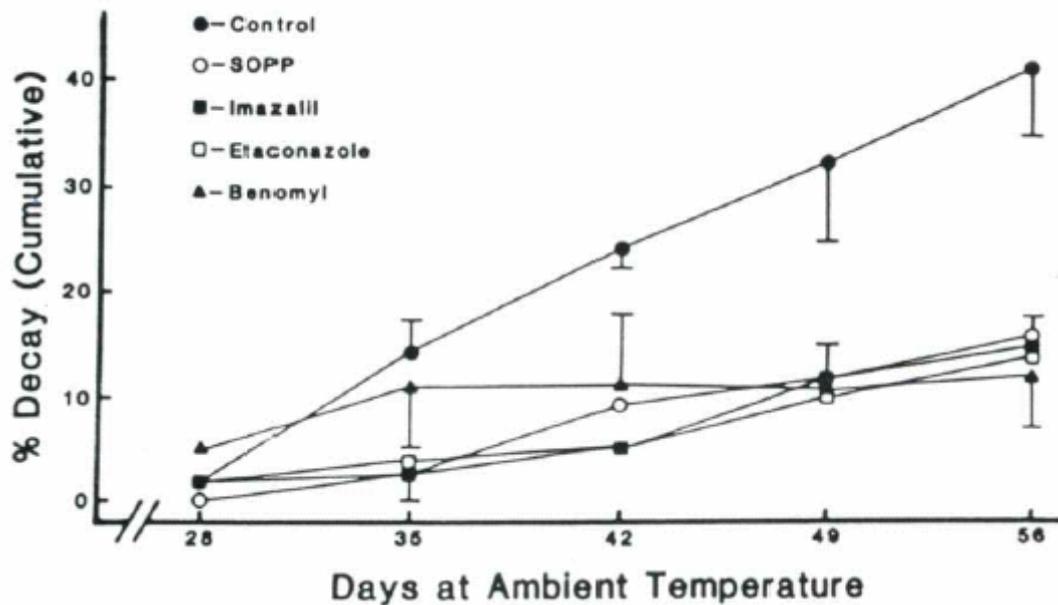


Figura 3. Evolución del podrido en pomelo en función del tiempo, en condiciones de almacenamiento ambientales y tratados con 600 ppm Benomilo, 200 ppm Etaconazole, 600 ppm de Imazalil, 2 % SOPP y frutos control sin tratamiento. Tomado de Burger y Davis, 1982.

En nuestra experiencia industrial (Figura 4) comparamos los niveles de podrido en volcador cuando el tratamiento previo al desverdizado y/o almacenamiento frigorífico se aplica en Spray No Recuperable con los resultados de la aplicación de un tratamiento equivalente en balsa de H₂O caliente, en los dos casos se aplica como fungicida Imazalil.

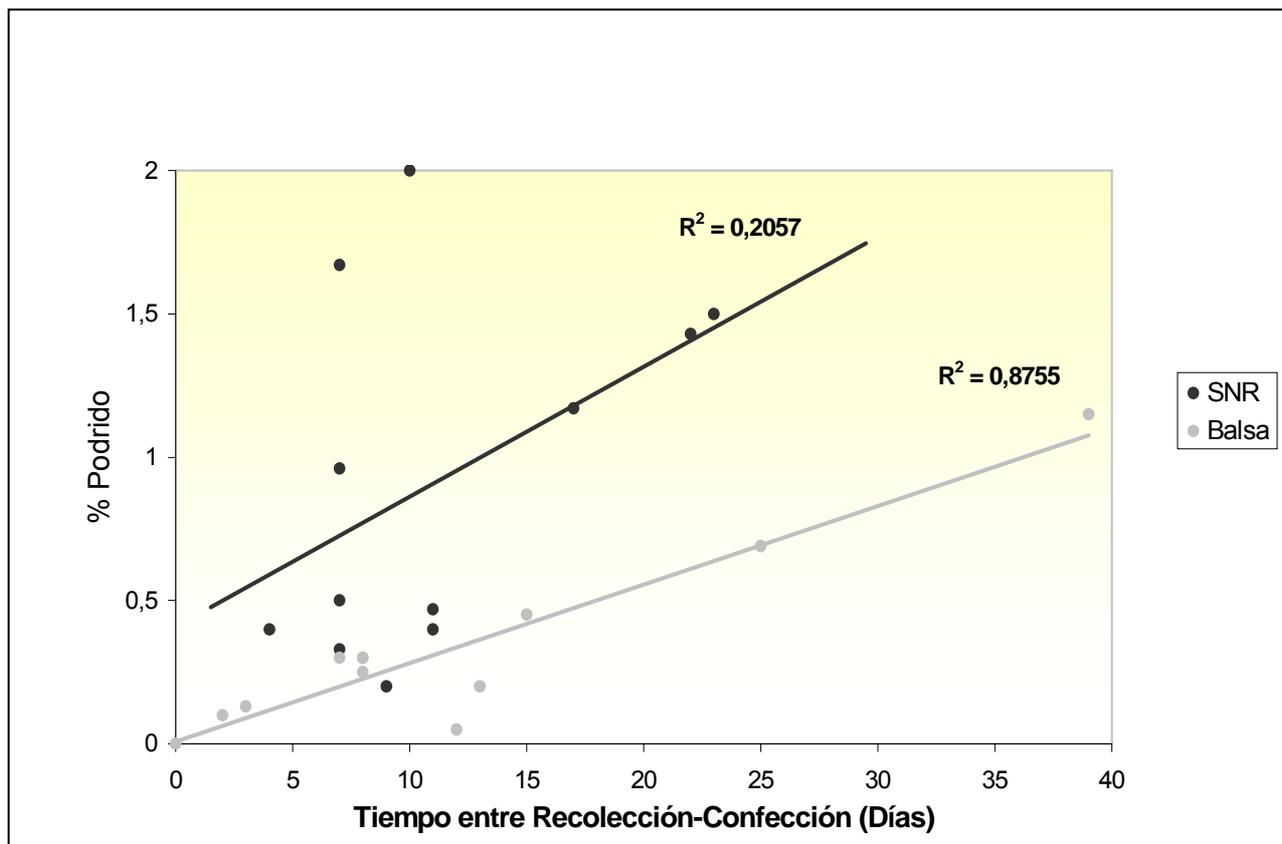


Figura 4. Porcentajes de podrido en volcador de la línea de confección en dos almacenes de la misma comarca, en función del tiempo entre recolección y confección. En uno de los almacenes se aplica como tratamiento fungicida 2,000 ppm Imazalil en Spray No Recuperable (SNR) – en negro – y en el otro se aplicaron 300 ppm Imazalil a 30-35°C en balsa de H₂O caliente – en gris – antes del desverdizado y/o tratamiento frigorífico. Cada punto representa un dato de % de podrido en volcador de la línea de confección.

No hace falta un análisis estadístico muy complejo de los resultados para sacar conclusiones. Simplemente aplicando una regresión lineal a los 2 conjuntos de datos se analizan los mismos. Se ve con claridad como aunque ocasionalmente el tratamiento con SNR (Spray No Recuperable) consigue unos niveles bajos de podrido en volcador, la variabilidad es elevada. Aunque hemos trazado la recta de regresión esta es prácticamente inexistente, no existe correlación entre el % de podrido en volcador y el tiempo entre recolección y confección, ya que el coeficiente de determinación (R^2) es solo de 0,20 y esto ocurre porque la variabilidad en la variable % podrido en volcador es muy elevada. Para partidas confeccionadas 7, 9 o 11 días después de la recolección y confección, las diferencias en % podrido en volcador son amplias (Figura 4). Estos resultados comparan muy negativamente con los obtenidos cuando el tratamiento fungicida se aplica en balsa de H₂O caliente. En este caso los datos ajustan mucho mejor a la regresión lineal porque como “debe ser” el tratamiento no solo reduce más el podrido sino también la variabilidad.

CONCLUSIÓN

En general todas las tecnologías post-cosecha eficaces para prevenir, reducir o controlar cualquier deterioro ya sea de naturaleza fisiológica y/o patológica también reducen

la variabilidad en la incidencia de la problemática en cuestión entre distintas partidas del producto hortofrutícola en cuestión. Pero del mismo modo que no todas las tecnologías post-cosecha son igualmente eficaces no todas tienen la misma capacidad para reducir la variabilidad entre partidas. La variabilidad en los procesos industriales tiene muy diversas causas pero la variabilidad de las tecnologías es en gran parte inherente a las mismas y solo se puede medir y estudiar mediante el seguimiento y estudio de los procesos industriales y mediante la realización de los denominados experimentos industriales.

REFERENCIAS

- Burger, D.W.; Davis, R. M. (1982). New fungicides for the postharvest control of stem-end-rot in Texas grapefruit. *HortScience* 17(6):976-977.
- DeFeo, J. A.; W.W. Barnard (2004). Más allá de Seis Sigma. McGraw Hill, Madrid, España.
- Juran, J.M. (1988). La trilogía de la calidad. Reimpresión y traducción del artículo original publicado en Agosto 1988 en *Quality Progress*. Juran Institute España, S.A., Madrid, España.

ÍNDICE DE AUTORES