

Modified Atmosphere Packaging – el envasado en atmósfera protectora prolonga la caducidad de alimentos

Fundamentos para el envasado en atmósfera protectora / Modified Atmosphere Packaging

El envasado en atmósfera protectora (EAP) o Modified Atmosphere Packaging (MAP) se ha consolidado como parte imprescindible en la industria alimentaria y sigue ganando importancia. En este proceso de envasado, simplificando, se sustituye el aire de ambiente en el envase por un gas o mezcla de gas, frecuentemente nitrógeno o dióxido de carbono. El envasado en atmósfera protectora preserva durante más tiempo la calidad de alimentos frescos, prolonga el periodo de conservación y permite a los productores de alimentos acceder a un mercado geográficamente más grande para sus productos perecederos, tales como carnes y embutidos, productos lácteos, pan, fruta y verdura, pescado o comida convenience (conveniencia).

Atmósferas protectoras no solamente se usan en el envasado. Pueden formar parte ya en el proceso de manipulación, por ejemplo, en carne picada, o en el almacenamiento y transporte, por ejemplo, de fruta y verdura en cámaras o contenedores.

Las exigencias en el proceso de envasado en atmósfera protectora son relativamente altas. Solo quienes conocen a fondo el proceso de envasado y lo controlan consiguen un envase seguro. Por este motivo, los productores de alimentos apuestan por una tecnología MAP moderna y diferentes niveles de aseguramiento de calidad para una máxima seguridad del proceso.

Ventajas de la atmósfera protectora

· Prolongar el tiempo de conservación / Mejorar la calidad

Alimentos envasados en atmósfera protectora se estropean de manera mucho más lenta. En combinación con una refrigeración continua, el Modified Atmosphere Packaging prolonga significativamente la frescura y el tiempo de conservación. Aunque ambos varían según el tipo de producto. Sin embargo, generalmente es posible conseguir el doble de tiempo de conservación. Por lo general, los productos MAP presentan una calidad alta durante un tiempo más largo y llegan al consumidor en las mejores condiciones posibles.

· Evitar desperdicios

Un tiempo de conservación prolongado reduce los problemas logísticos originados por transportes largos y aumenta el tiempo de almacenamiento. En consecuencia, se reduce la generación de residuos relacionados con alimentos desperdiciados.

· **Expandir el negocio**

Gracias al tiempo de conservación prolongado, el envasado en atmósfera protectora puede abrir nuevos mercados geográficos a los fabricantes. En particular con los alimentos perecederos se pueden realizar trayectos más largos. Especialmente las empresas de productos perecederos pueden realizar así envíos a destinos más lejanos. A menudo, de esta manera el mercado global se convierte en realidad.

· **Menos conservantes**

El envasado en atmósfera protectora prolonga el tiempo de conservación de alimentos permitiendo, en muchos casos, la reducción de conservantes o incluso la posibilidad de prescindir de ellos completamente. Al consumidor se le ofrece un producto sin aditivos.

· **Presentación atractiva**

Para presentar un producto más atractivo que la competencia, además de aspectos funcionales, la presentación del producto envasado es de gran importancia. La estética y la impresión de la calidad influyen significativamente en el comportamiento del consumidor. Envases con atmósfera protectora facilitan una presentación atractiva del envase y del producto.

Inconvenientes de la atmósfera protectora

· **Complejidad relativamente alta**

El proceso de envasado MAP exige unos requisitos relativamente complejos. Posibles fallos son una mezcla de gas incorrecta o fugas debido a una distribución deficiente de temperatura y presión, suciedad en la zona de sellado así como material defectuoso. Sin embargo, una técnica MAP moderna en combinación con medidas de aseguramiento de calidad permite controlar de manera segura estos riesgos.

· **Precio relativamente alto**

Además de un film de alta calidad, el consumo de gas y el personal para el control de calidad causan costos. Sin embargo, una asignación eficiente de los recursos minimiza estos gastos.

· **Influencia en la calidad del producto**

Al contrario que los conservantes, generalmente, los alimentos no absorben el gas protector evitando de esta manera cambios en la consistencia y el sabor del producto. Aunque hay excepciones. Así, una concentración excesiva del CO₂ puede provocar que el alimento absorba el gas y se ponga agrio. No obstante, mezclas de gas adaptadas a cada producto evitan este efecto. La influencia de concentraciones altas de oxígeno en la calidad de la carne está cuestionada. Hay suposiciones que la carne en atmósferas protectoras se vuelve dura. Existen pocas evidencias sobre este hecho.

Factores determinantes en el tiempo de conservación de alimentos y la influencia de atmósferas protectoras

Desde el momento de la cosecha de la fruta y verdura o bien el sacrificio de los animales, comienza el deterioro de los alimentos. Este proceso, muchas veces, se acelera en los productos procesados, como, por ejemplo fruta cortada o carne picada. El tiempo de conservación de los alimentos, es decir el tiempo que el alimentos es apto para el consumo, es muy variable y depende de diferentes factores, por ejemplo contenido de agua y sal del producto, valor pH, condiciones higiénicas durante la producción, condiciones de almacenamiento como temperatura o humedad ambiental y envase. Según las características y la combinación de estos factores, los alimentos son más o menos sensibles al deterioro microbiano o químico / bioquímico.

Deterioro químico y bioquímico

Justo después de la cosecha de fruta y verdura o sacrificio de animales, comienzan procesos químicos que suponen cambios en la estructura o calidad. En parte son deseados, por ejemplo, en la maduración de la carne que se puede considerar una mejora de calidad. Por lo general, sin embargo, la calidad del material orgánico disminuye. Las grasas, por ejemplo, se ponen rancias rápidamente debido a la oxidación.

Deterioro microbiano

Microorganismos son un gran peligro para el tiempo de conservación y la calidad de alimentos. Por un lado influyen en el color y el olor, por otro lado pueden suponer un peligro para la salud convirtiendo los alimentos en incomedibles. El origen de los microorganismos es o bien el alimento mismo o bien una contaminación durante el proceso de producción y envasado.

Los cambios en el producto debido al deterioro químico/bioquímico o microbiano se pueden reducir significativamente empleando técnicas MAP en combinación con una refrigeración adecuada.

Se emplean diferentes gases o mezclas de gas de diferentes características para reducir al máximo posible el proceso del deterioro.

Gases comunes para el envasado en atmósfera protectora / Modified Atmosphere Packaging

Principalmente se usan dióxido de carbono (CO_2) y nitrógeno (N_2) como gas protector en envases alimentarios. En algunos países también es común el uso de monóxido de carbono (CO) o argón (Ar). En algunos casos se usa también oxígeno (O_2).

Oxígeno (O_2), generalmente, provoca el deterioro causado por la oxidación y crea las condiciones ideales para el crecimiento de microorganismos aeróbicos. Por eso, se excluye frecuentemente el oxígeno del proceso de envasado en atmósfera protectora. Sin embargo, en algunos casos, p.ej. carne roja, se usa el oxígeno en concentraciones altas de manera intencionada para mantener el color rojo de la carne y ralentizar el crecimiento de los microorganismos anaeróbicos.

Dióxido de carbono (CO_2) es incoloro, inodoro e insípido. Inhibe la oxidación y el crecimiento de la mayoría de bacterias aeróbicas y moho. El gas se usa frecuentemente para prolongar el tiempo de conservación de los alimentos. Habitualmente, el tiempo de conservación de alimentos almacenados y envasados es mayor cuanto más alto sea el contenido de CO_2 . Sin embargo, debido a una dosificación excesiva algunos alimentos se ponen agrios. Además el gas se puede difundir del envase o el producto lo absorbe - el envase se colapsa. La aplicación de gases de apoyo o relleno puede ralentizar este efecto.

Nitrógeno (N_2) es un gas inerte y presenta una gran pureza debido a su proceso de producción. Habitualmente se utiliza para desplazar el aire, sobre todo el oxígeno del aire, de los envases alimentarios. Ello evita la oxidación de los alimentos e inhibe el crecimiento de microorganismos aeróbicos. A menudo se usa como gas de apoyo o relleno al difundirse lentamente a través del film garantizando de esta manera una presencia prolongada en el envase.

Monóxido de carbono (CO) es incoloro, inodoro e insípido. Similar al oxígeno, el monóxido de carbono se emplea, en parte, para mantener el color rojo de la carne. La concentración requerida es mínima. Sin embargo, en algunos países, entre otros los países de la UE, el uso de monóxido de carbono en el envasado de alimentos en atmósfera protectora está prohibido.

Argón (Ar) es un gas inerte, incoloro, inodoro e insípido. Debido a sus características similares a las del nitrógeno, el argón puede sustituir al nitrógeno en muchas aplicaciones. Se supone que ciertas actividades enzimáticas se inhiben y que el argón ralentiza en algunas verduras la reacción metabólica. Debido a los escasos efectos y el precio elevado en comparación con nitrógeno su uso es poco frecuente.

White Paper - Modified Atmosphere Packaging

Hidrógeno (H₂) y helio (He) forman parte en algunas aplicaciones de la atmósfera modificada. Sin embargo, estos gases no se utilizan para prolongar el tiempo de conservación. Más bien son utilizados como gases trazadores en algunos sistemas de detección de fugas. La masa molecular relativamente baja permite una salida rápida de estos gases por posibles fugas en el envase. Dado que estos gases no tienen más propiedades positivas en alimentos y, además, su manipulación es compleja y costosa, su uso es poco frecuente. Habitualmente, en la detección de fugas se emplean equipos que detectan CO₂ que en muchos procesos MAP es el componente principal.

Si el envasado de alimentos se realiza en atmósfera protectora, se debe indicar en la etiqueta. Además, conforme al reglamento 95/2/EC de la UE, se deben enumerar los gases utilizados especificando su correspondiente código E.

Argón		E		938
Helio		E		939
Dióxido	de	carbono	E	290
Oxígeno		E		948
Nitrógeno		E		941
Hidrógeno	E			949

Alimentos que se envasan en atmósfera protectora

Modified Atmosphere Packaging es apto para numerosos alimentos. Mientras tradicionalmente se envasaban en atmósfera protectora principalmente productos lácteos, cárnicos o panificados, actualmente el MAP se usa cada vez más en otros productos alimentarios, como, por ejemplo, pescado, café, fruta o verdura. Adicionalmente la popularidad creciente de los platos preparados y productos convenience (conveniencia) estimula el uso de Modified Atmosphere Packaging.

Productos cárnicos y embutidos

Carne y embutido, especialmente carne cruda, por sus altos contenidos de humedad y sustancias nutritivas son muy sensibles al deterioro por crecimiento de microbios. Ya sea vacuno, cerdo o aves – en el momento del sacrificio y sobre todo del despiece comienza el proceso de descomposición. Además de medidas de higiene estrictas y refrigeración continua, las atmósferas protectoras pueden prolongar significativamente el tiempo de conservación de productos cárnicos y embutidos. El gas de mayor relevancia entre los gases protectores es el CO₂. En concentraciones superiores al 20%, el CO₂ minimiza notablemente el crecimiento microbiano.

En el caso de carne roja, se añade además el riesgo de oxidación de los pigmentos rojos. La carne pierde su color rojo, se vuelve gris y de aspecto desagradable. La

White Paper - Modified Atmosphere Packaging

oxidación se hace más notable en la carne de vacuno. Un porcentaje alto de oxígeno en los envases de atmósfera protectora puede evitar la oxidación. También un porcentaje bajo de monóxido de carbono (aprox. 1%) puede contribuir a conservar el color rojo de la carne. Sin embargo, el uso de este gas no está permitido en la UE.

La carne de aves es especialmente sensible a una rápida descomposición siendo mayores sus exigencias en cuanto a la refrigeración continua. También en este caso, la atmósfera protectora con CO₂ prolonga el tiempo de conservación. Una concentración alta de oxígeno se emplea igualmente en la carne de aves sin piel para mantener el color propio. Los alimentos pueden absorber parcialmente el CO₂. Para evitar el colapso de los envases, se usa nitrógeno como gas de relleno.

Embutidos y productos cárnicos, por ejemplo carne marinada o ahumada, reaccionan de manera distinta según su modo de elaboración. La atmósfera protectora influye de manera positiva a la prolongación del tiempo de conservación que de por si es más largo en este tipo de productos. El porcentaje de CO₂ en estos productos no debe ser muy alto para evitar un sabor agrio.

Pescado y marisco

Pescado y marisco pertenecen al grupo de los alimentos más sensibles. Inmediatamente después de la captura existe un riesgo alto de deterioro rápido y pérdida de calidad. La causa es el valor pH neutro como condición ideal para la formación de microorganismos así como ciertos enzimas que influyen de manera negativa en el sabor y el olor. El pescado azul, rico en ácidos grasos, se pone rancio rápidamente.

El elemento básico para un tiempo de conservación prolongado es la refrigeración alrededor de 0°C. Atmósferas protectoras con por lo menos 20% de CO₂ frenan además el crecimiento de bacterias. Habitualmente se emplea un porcentaje de CO₂ del 50%. Concentraciones de CO₂ más elevadas pueden tener efectos secundarios negativos como la pérdida de líquido o un sabor agrio. En los envases de pescado blanco y marisco, se usa también O₂. El oxígeno evita la decoloración y actúa como inhibidor del crecimiento de algunas bacterias.

En el envasado de marisco se debe prestar especial atención al porcentaje de CO₂. Un porcentaje excesivo conlleva en este caso, un sabor agrio notable por un lado y por otro estos productos absorben fácilmente el CO₂ provocando el colapso del envase. Nitrógeno como gas inerte de relleno evita este efecto.

Productos lácteos

El deterioro de queso ocurre sobre todo por el crecimiento microbiano o ranciedad. Una cadena de frío continua es fundamental para prolongar, el tiempo de conservación de los productos. En el caso de queso curado y semicurado, el contacto con oxígeno puede provocar la formación de moho. Por este motivo, antes se envasaba al vacío siendo la apertura de estos envases dificultosa y a la vez podían

White Paper - Modified Atmosphere Packaging

dejar marcas poco atractivas en el producto. El CO₂ evita de manera eficaz el crecimiento de moho sin tener efectos negativos en la maduración del queso.

El queso blando tiende a ponerse rancio rápidamente. También en este caso, la atmósfera protectora con CO₂ es la solución. Sin embargo, el queso blando absorbe más fácilmente el CO₂ que el queso curado provocando un posible colapso del envase. Por ello se debe optar por un porcentaje de CO₂ más bajo.

Si los productos lácteos, como yogur o nata, absorben mucha cantidad de CO₂, corren el riesgo de ponerse agrios. Por eso, se debe optar por una concentración baja de CO₂.

Leche en polvo, sobre todo para la elaboración de alimentación infantil, es un producto altamente sensible. Para prolongar el tiempo de conservación, se debe tener en cuenta, fundamentalmente, la exclusión del oxígeno en el envase. En la práctica se utiliza, a menudo, nitrógeno puro para el envasado intentando conseguir un valor de oxígeno residual lo más bajo posible.

Pan y bollería

El tiempo de conservación de pan, bizcochos y bollería se ve especialmente afectado por una posible formación de moho. Este riesgo se puede reducir notablemente gracias a un elevado estándar de higiene durante el proceso de producción y envasado. El envasado en atmósfera protectora con CO₂ y sin oxígeno previene de manera eficaz la formación de moho y su efecto prolonga el tiempo de conservación. Para evitar el colapso debido a la absorción del CO₂ por los alimentos, se emplea frecuentemente nitrógeno como gas de relleno.

Fruta y verdura

Las atmósferas modificadas en los envases permiten ofrecer al consumidor productos frescos y sin ningún tipo de tratamiento – literalmente fruta y verdura de la huerta a casa - con un tiempo de conservación largo. Al mismo tiempo, la fruta y verdura exige unos requisitos muy especiales en cuanto a las características del envase y la atmósfera protectora. Puesto que, al contrario de otros alimentos, la fruta y verdura después de su cosecha sigue “respirando” y, en consecuencia, precisa oxígeno en el envase. Además el film utilizado no puede ser completamente hermético. Teniendo en cuenta la necesidad de respirar del producto y un envase permeable, por ejemplo un envase microperforado, se consigue mantener una mezcla óptima para el producto compuesta de dióxido de carbono, nitrógeno y concentraciones bajas de oxígeno. Este tipo de atmósfera protectora se denomina atmósfera protectora equilibrada (Equilibrium Modified Atmosphere = EMA). La mezcla de gas se adapta de forma individual al producto correspondiente.

Una limpieza concienzuda así como una elaboración higiénica forman la base principal para una frescura de larga duración. Atmósferas protectoras en combinación con una

refrigeración adecuada, prolongan el tiempo de conservación de productos frescos y permiten una presentación atractiva en el punto de venta.

Pasta y platos precocinados

Las propiedades y la composición de pasta fresca y, sobre todo, de platos precocinados son muy diferentes. Especialmente productos de muchos ingredientes, como por ejemplo pizza precocinada o sándwiches, contienen alimentos de diferentes tiempos de conservación y distintas características perecederas. En la mayoría de los casos, las atmósferas modificadas sin oxígeno pueden prolongar notablemente el tiempo de conservación. En este caso se utilizan mezclas de CO₂ y nitrógeno. La concentración de los gases se rige por los ingredientes de los productos. Si, por ejemplo, existe el riesgo de que el producto absorba grandes cantidades de CO₂, se debe optar preferiblemente por una concentración más alta de nitrógeno para evitar el colapso del envase.

Snacks y frutos secos

Los snacks, como, por ejemplo, patatas fritas o frutos secos, presentan, principalmente, dificultades debido a su alto contenido de grasa. Existe el riesgo de oxidación que provoca que los productos en envases inadecuados se pongan rancios rápidamente. Para prolongar el tiempo de conservación, es importante minimizar el contacto con el oxígeno. Frecuentemente se usan atmósferas protectoras con un 100% de nitrógeno. De esta manera se consigue, por un lado, evitar un deterioro anticipado del producto y por otro lado, la atmósfera modificada protege de daños mecánicos a productos o envases sensibles, como, por ejemplo, es el caso de patatas fritas en bolsas.

Café

Como producto seco, el café es relativamente insensible al deterioro por microorganismos. Sin embargo existe un riesgo más alto que los ácidos grasos oxiden y el producto se ponga rancio. Para evitarlo, el café se envasa excluyendo el oxígeno. Para ello, se utilizan a menudo atmósferas protectoras de nitrógeno puro para envasar café en bolsas o cápsulas.

Ejemplos para mezclas de gas en el envasado en atmósfera protectora

Producto	O ₂ %	CO ₂ %	N ₂ %
Carne roja, cruda	70	23-30	0-10
Casquería / vísceras crudas	80	20	0

White Paper - Modified Atmosphere Packaging

Aves y pollo, crudo, con piel	0	30	70
Aves y pollo, crudo, sin piel	70	20-30	0-10
Carne procesada / Embutido	0	20-30	70-80
Pescado crudo, bajo en grasa	20-30	40-60	20-40
Pescado crudo, rico en grasa	0	40	60
Pescado procesado / ahumado	0	30-60	40-70
Marisco	30	40	30
Queso curado / semicurado	0	30-100	0-70
Queso blando	0	10-40	60-90
Queso en lonchas	0	30-40	60-70
Queso fresco	0	100	0
Yogur	0	0-30	70-100
Leche en polvo	0	0-20	80-100
Pan precocinado	0	50-100	0-50
Bollería	0	50	50
Fruta / Verdura, fresca	3-10	3-10	80-90
Verdura procesada	0	30	70
Platos Precocinados	0	30-60	40-70
Pasta fresca / Pizza	0	30-60	40-70
Sandwiches	0	30	70
Snacks / Patatas fritas / Frutos secos	0	0	100
Vino blanco / Rosado	0	20	80
Vino tinto	0	0	100
Café	0	0	100

Control de calidad en el envasado en atmósfera protectora

Modified Atmosphere Packaging implica unas exigencias relativamente altas en el proceso de envasado, especialmente en el sellado. Aquí numerosas fuentes de errores pueden provocar fugas, generalmente microfugas. Pero ya la composición correcta de la mezcla de gas y la inyección del gas al envase requieren un especial cuidado. Una mezcla de gas incorrecta o una fuga en el envase pueden tener graves consecuencias – desde la pérdida de nutrientes, sabor, color o estructura hasta un

olor desagradable o la contaminación con microorganismos. Según el producto, esto puede implicar riesgos para la salud del consumidor.

El envasado en atmósfera protectora exige, por lo tanto, un equipamiento técnico moderno e higiene sin compromisos. Debido a que incluso la mejor tecnología no puede evitar fallos al 100%, es imprescindible implementar amplias medidas para el aseguramiento de calidad. Estas medidas empiezan con el uso de un analizador de gas en línea que controla continuamente la composición de la atmósfera protectora durante el proceso de envasado. A continuación del envasado, los productos se deben comprobar, como mínimo aleatoriamente, en cuanto a la correcta composición de la atmósfera protectora y su hermeticidad. Únicamente este esfuerzo garantiza que se puedan aprovechar las características positivas del envasado en atmósfera protectora y el consumidor reciba un producto de excelente calidad.

Tecnología de gas para el envasado en atmósfera modificada

Máquinas de envasado

No existe una máquina de envasado especial para el envasado en atmósfera protectora. Más bien el Modified Atmosphere Packaging se puede realizar con diferentes modelos de máquinas de distintos fabricantes.

Las envasadoras al vacío de campana sobremesa son el modelo más sencillo de envasadoras en atmósfera protectora. Se accionan de manera manual y se utilizan más bien en empresas pequeñas. Bolsas preformadas de materiales especiales se introducen en la cámara de la envasadora y se llenan con el producto a envasar. Al cerrar la cámara, la envasadora genera un vacío evacuando el aire. En el siguiente paso se inyecta la atmósfera protectora justo antes de sellar el envase.

Para un volumen de envasado más grande se usan líneas de envasado automatizadas. Termoformadoras usan láminas plásticas en rollo. Las termoformadoras calientan las láminas para darlas forma de bandeja. Las bandejas se llenan con el producto correspondiente. Los siguientes pasos son parecidos a los de las envasadoras al vacío manuales desarrollándose, sin embargo, de manera automática. En una cámara de vacío se evacua el aire ambiental y se sustituye por la mezcla de gas correspondiente. A continuación se sellan las bandejas. De igual manera funcionan las termoselladoras. La diferencia está en las bandejas: estas no son formadas por la máquina, sino se suministran ya prefabricadas y solamente se sellan con el film.

Otro modelo de envasadoras son las máquinas Flow Pack. Existen máquinas horizontales y verticales. Estas envasadoras forman bolsas tubulares a partir de una bobina de film, y colocan el producto en ellas. El aire en estas bolsas tubulares se

elimina casi por completo mediante un impulso de gas o una inyección continua antes de ser selladas.

Mezcladores y dosificadores de gas

Durante el proceso de envasado se sustituye el aire ambiental en el envase por gas o una mezcla de gas. Atmósferas protectoras se pueden suministrar premezcladas o generar in situ. Para ello se utilizan mezcladores de gas. Mezcladores de gas MAP garantizan una calidad controlada del gas y seguridad en el envasado – para alimentos de larga conservación. Pero sobre todo ofrecen una alta flexibilidad al usuario. Con solo pulsar un botón, se pueden crear, en poco tiempo, diferentes mezclas de gas según las exigencias de cada producto.

Analizadores de gas

Analizadores de gas son imprescindibles para el control de calidad durante el proceso MAP. El control se realiza o bien como análisis en continuo durante el envasado o bien al final mediante pruebas de muestreo. En el caso del análisis en continuo se integra un analizador de gas en el mezclador. El analizador controla continuamente la correcta composición de la mezcla de gas.

El análisis mediante muestreo como control de calidad se lleva a cabo en prácticamente todas las empresas que envasan en atmósfera protectora. Mediante una aguja se extrae una muestra del envase. Analizadores de gas de alta calidad utilizan sensores de última generación. Estos sensores son altamente precisos y rápidos y, además, precisan de poca cantidad de gas. Por ello, son indicados para envases con poco espacio de cabeza, es decir poco gas protector en el envase. Todos los datos de medición se almacenan y pueden ser exportados para una documentación completa y permanente del control de calidad.

Detección de fugas

Los beneficios de las atmósferas protectoras solamente se pueden mantener si el gas protector permanece en el envase. El envase debe ser completamente hermético. Como garantía de frescura para el comercio y el consumidor, la detección de fugas hoy en día puede significar una ventaja competitiva significativa. Devoluciones innecesarias, pérdida de imagen, consecuencias legales y, en el peor de los casos, la pérdida del cliente son evitables de manera sencilla y rápida gracias a las pruebas de detección de fugas. Para optimizar el aseguramiento de calidad hay diferentes opciones: detectores de fugas en línea o de muestreo. Detectores de fugas detectan de manera fiable incluso las fugas más pequeñas y se caracterizan por su manejo sencillo. Por supuesto se realiza un registro digital de todas las mediciones facilitando la documentación para el cliente.

Unidad de control de detección de gas

White Paper - Modified Atmosphere Packaging

Detectores de gas para el control del ambiente protegen los empleados proporcionando una mayor seguridad, por ejemplo, en aplicaciones con dióxido de carbono. Aunque este gas no sea tóxico, puede acumularse de forma desapercibida en espacios cerrados desplazando el oxígeno del aire. Dióxido de carbono puede dañar la salud a partir de una concentración de 0,3% en el aire. El valor máximo permitido en puestos de trabajo se sitúa en el 0,5%. Concentraciones del 5% pueden causar dolor de cabeza y mareos, el 8% o más puede causar la pérdida de conocimiento o incluso la muerte. Los detectores monitorean permanentemente la concentración de gas en el aire y activan una alarma luminosa y sonora en caso de sobrepasar los umbrales ajustados. En la industria de la fruta y verdura atmósferas controladas no solamente se emplean en el envasado, sino también en cámaras de maduración para controlar este proceso con la ayuda del gas etileno. Analizadores de gas permiten en esta aplicación monitorear continuamente la composición del aire.