



**GASTRO
CULTURA**
MEDITERRÁNEA

iDesserts

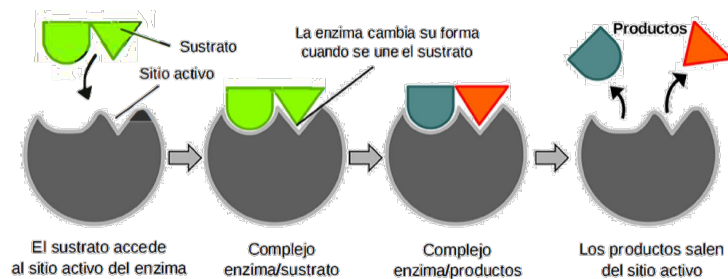
ENZIMAS

¿Qué son?

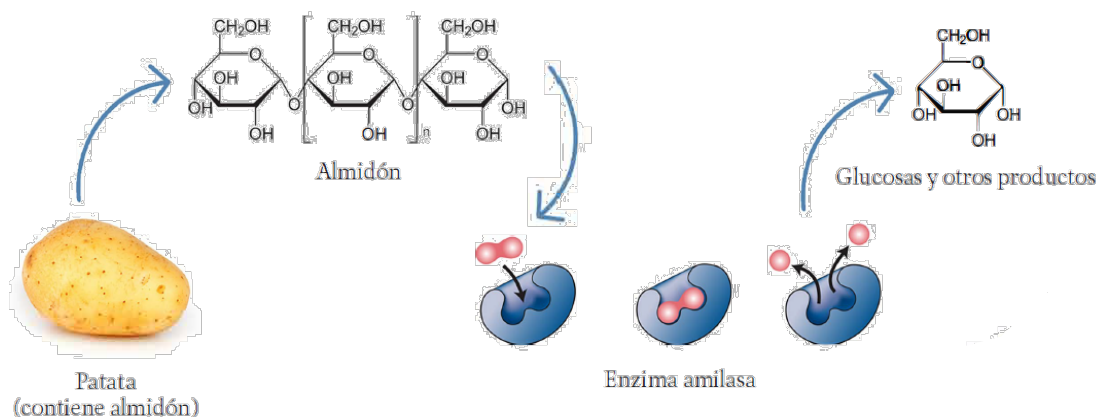
Las enzimas son **proteínas de origen natural** presentes en la mayoría de alimentos vegetales o animales que consumimos a diario.

Aplicadas a los productos alimentarios, se pueden utilizar para modificar algunas de sus propiedades. Habitualmente, se usan para mejorar y transformar productos a nivel industrial, pero hasta ahora se habían desarrollado muy pocos métodos y aplicaciones para la restauración.

Cuando utilizamos las enzimas, el producto que reacciona se denomina **sustrato** (la molécula que se transforma). Y ésta, se transforma en los denominados **productos**.



Por ejemplo, si partimos de la enzima **amilasa** aplicada sobre una patata, ésta transformará el almidón de la patata en dextrinas y glucosas, por lo que el **sustrato** de la amilasa sería el almidón y los **productos** son hidratos de carbono de cadena corta, que nos darán sabor dulce, llamados a veces dextrinas o glucosas.



- Origen natural y beneficios -

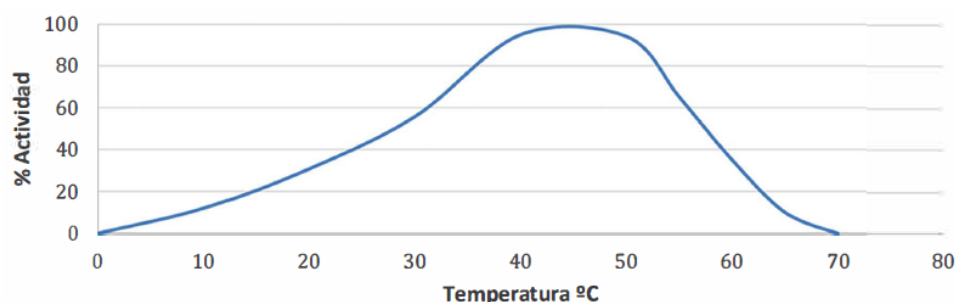
Las enzimas son de origen natural. La mayoría han sido generadas mediante la fermentación de productos naturales de origen vegetal o animal, o incluso extraídas directamente de frutas o verduras.

Además, hay estudios que avalan los beneficios asociados a su adecuado consumo vinculado a la absorción de nutrientes y a la mejora de los procesos digestivos.

- ¿Cómo se utilizan? -

Hay distintos parámetros que pueden afectar al buen funcionamiento y al rendimiento de la enzima:

- **El producto:** Si el alimento no contiene el sustrato en el que la enzima que utilizaremos pueda actuar, no habrá reacción. Es decir, si aplicamos pectinasa a un alimento que no contiene pectina, éste no sufrirá ningún cambio.
- **Accesibilidad del sustrato:** El sustrato debe de ser accesible para la enzima. Por ejemplo: impregnamos un tomate con pectinasa, pero éste no sufre ninguna reacción, aunque sabemos que el tomate contiene pectina. Esto se debe a que la pectina se encuentra en el interior del tomate y su piel no permite que la enzima penetre. Tendremos que realizar unos cortes en la piel del tomate, o pincharlo, para que la enzima pueda penetrar.
- **Proporción:** Si hay poco sustrato, aunque añadamos mucha enzima no lograremos más efecto. Si por lo contrario tenemos mucho sustrato y poca enzima sí que funcionará, aunque de manera lenta.
- **Temperatura:** Es uno de los factores más importantes a tener en cuenta. La enzima tiene una curva de temperatura de la que depende su actividad:
 1. A 0° C o menos, la enzima está inactiva pero recuperable.
 2. De 0 a 60°C la enzima está activa. En general, en la mayoría de enzimas, la temperatura óptima donde su actividad es máxima es a unos 45°C.
 3. A partir de 65°C, la enzima se destruye.



- **Acidez:** Las enzimas también se destruyen si salen de un rango de pH determinado y se inactivan.

- LA COLABORACIÓN -

Enzimas **Töufood** nace de la colaboración entre la investigación sobre el mundo de las enzimas de **Gastrocultura Mediterránea**, y el conocimiento gastronómico de las enzimas por parte de **I + Desserts**.



Es una empresa ubicada en Barcelona, dedicada a la investigación y divulgación de la gastronomía del s. XXI, desde un enfoque científico y técnico.

Es un centro de investigación gastronómico dedicado al mundo dulce, liderado por David Gil. Ofrece proyectos innovadores para la industria alimentaria y el sector de la restauración.

- Objetivos -

La finalidad de esta colaboración es:

- Lanzar una línea de enzimas, acercando su uso al sector de la restauración.
- Crear conocimiento en torno al mundo de las enzimas.
- Universalizar su uso y transmitir al sector de la restauración los beneficios que ya se aplican en la industria.

- Productos -

Hemos desarrollado una línea de Enzimas Töufood destinadas a su uso en restauración y alta cocina:

- | | | |
|-------------|---------------|--------------------|
| - Pectinäse | - Amyläse | - Naraginäse |
| - Invertäse | - Glucosidäse | - Transglutaminäse |
| | - Celluläse | |

Según su funcionalidad, las enzimas se han clasificado según el siguiente gráfico, separándose en enzimas principales y enzimas secundarias. Las enzimas principales son aquellas que permiten tener un resultado gastronómico significativo por si solas, mientras que las enzimas secundarias complementan la actividad de su enzima principal.

Enzimas Principales	Pectinäse	Amyläse	Invertäse	Proteäse	Lipäse
Enzimas Secundarias	- Celluläse - Naraginäse - Xylanäse - Inulinäse	- Glucosidäse - B-Amyläse - B-Glucanäse	- Lactäse	- Endoproteäse - Exoproteäse - Collagenäse - Papain	- Fosfolipäse

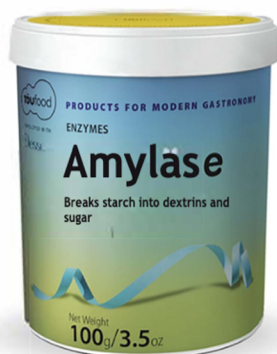
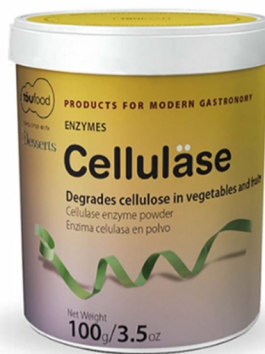
Nota: Esta clasificación es gastronómica y diseñada en base a las experiencias y conclusiones que se han ido generando en el desarrollo del proyecto.

ENZIMAS

- Productos -

Las enzimas mencionadas anteriormente están disponibles para su comercialización a través de los canales habituales de venta de **Gastrocultura Mediterránea**.

En breve se ampliará la gama, con el fin de abarcar un espectro mucho más amplio de aplicaciones, gracias a nuestra investigación en constante desarrollo.



PECTINÄSE



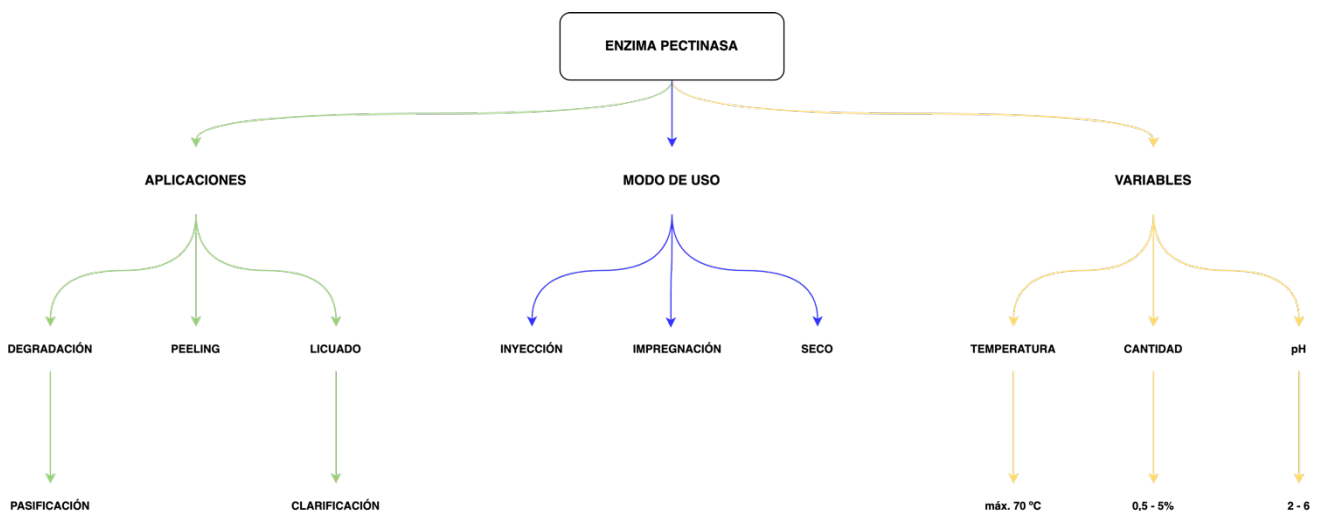
- ¿Qué es? -

La pectinasa es la enzima encargada de degradar la pectina, uno de los principales componentes que forman la pared celular de los vegetales. Dependiendo de cada vegetal, la pectina estará más concentrada en la piel, el interior, o distribuida por toda la pieza.

- ¿Qué hace? -

Al usar Pectinäse, conseguimos ablandar varias partes vegetales, como tallos y pieles, que desecharnos normalmente; pelar frutas y verduras muy fácilmente, licuar, clarificar sus zumos y otras aplicaciones que estamos desarrollando.

De este modo, los beneficios que nos aporta, son reducción de tiempos y de costes de producción, aumento de los rendimientos y de la gestión de residuos, y mejora de las propiedades de los productos.



PECTINÄSE

- ¿Cómo se usa? -

Para activar la enzima, hay que hidratarla con agua o un jugo y ponerla en contacto con la pectina del alimento. Hay tres métodos de aplicación según el resultado que deseemos:



- **Impregnar:** Conseguimos que la enzima se reparta uniformemente en toda la pieza. Es necesario pinchar la piel o retirarla para que la enzima entre en el interior.



- **Inyectar:** Conseguimos que se degrade el interior mientras el exterior queda intacto.



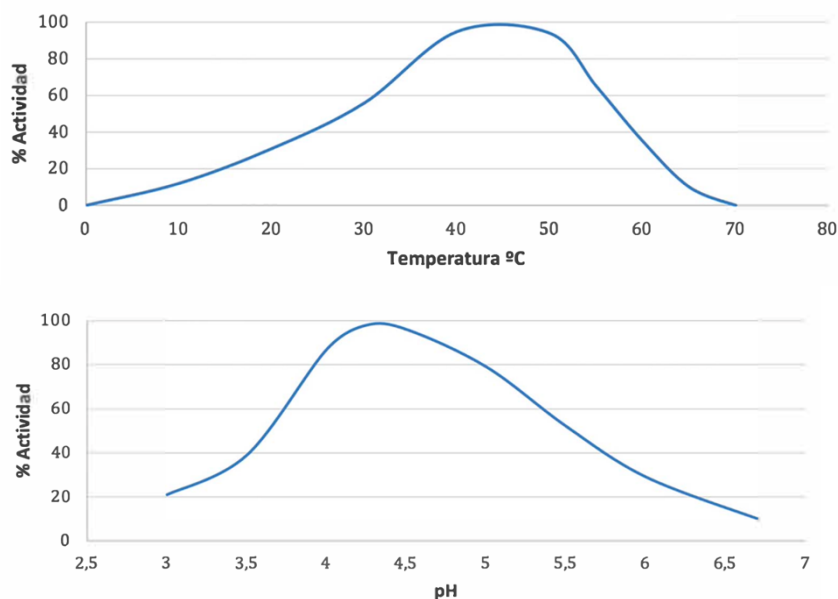
- **Espolvorear o sumergir:** Conseguimos que se degrade el exterior mientras el interior queda intacto.

Para obtener el máximo rendimiento, se recomienda pelar o pinchar la piel por toda su superficie e impregnar con 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95%, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.

PECTINASE

-Factores que afectan -

Como se ha mencionado anteriormente, la **temperatura** y el **pH** afectan la actividad, y por tanto al rendimiento de la pectinasa. A continuación, se muestran los gráficos de actividad de la pectinasa para pH y temperatura.



Nota: Debido a que la pectinasa sólo actúa sobre la pectina, sólo funcionará con productos que la contengan.

En general, casi todos los vegetales contienen pectina, en mayor o menor cantidad. Dependiendo de la proporción de pectina, y de donde ésta se encuentre, obtendremos unos resultados distintos. Por tanto, la misma aplicación de la enzima, en un limón o en una ciruela, no va a dar los mismos resultados.

A continuación, se detalla una breve lista con algunas frutas y verduras que contienen pectina.

Vegetales ricos en pectina:	Manzanas - Limones - Limas - Naranjas - Grosellas - Ciruelas - Uvas - Membrillo - Zanahorias - Tomates - Guisantes - Aceitunas Albaricoques - Endrina - Kiwi
Vegetales medios en pectina:	Manzanas muy maduras - Pomelos - Higos - Piñas - Calabaza - Sandía- Melón cantalupo - Papaya - Patata - Guayaba - Moras - Plátano - Palosanto
Vegetales bajos en pectina:	Melocotones - Nectarina - Fresas - Frambuesas - Arándanos - Apio - Vaina de legumbres - Cerezas - Mango - Peras - Calabacín - Coliflor

PECTINÄSE

- Aplicaciones -

DEGRADACIÓN: Ablandar y cambiar la textura de las frutas y verduras.



Cuando rompemos la pectina usando Pectināse, se debilita la estructura de los vegetales (especialmente las frutas) con las que entra en contacto, modificando significativamente su textura, y volviéndola más blanda. Este proceso no es instantáneo, y el vegetal va perdiendo su forma a medida que pasa el tiempo. Si se quiere parar la degradación, será necesario calentar el producto a más de 70°C, a corazón, para desactivar la enzima.

PASIFICACIÓN: Técnica de degradación + secado con aplicación de calor.



Si secamos los productos que han sido tratados con enzimas, concentramos los azúcares resultantes consiguiendo un producto final firme por fuera, con el interior cremoso y con una alta proporción de sus azúcares naturales.

LICUADO: Técnica de degradación extrema + filtrado.



Aplicando la técnica de degradación por un tiempo muy prolongado, obtendremos un producto completamente líquido, ya que se degrada toda la pectina presente en el alimento. Aplicando una técnica de filtrado para quitar las partes que no se han degradado del todo, obtenemos un licuado en frío del producto.

PECTINÁSE

- Aplicaciones -

CLARIFICACIÓN: Clarificar zumos y licuados de vegetales.



Al degradar la fibra soluble que queda cuando licuamos o exprimimos un vegetal, conseguimos que ésta decante al fondo y nos quede un clarificado que mantiene todo el sabor del ingrediente inicial. Dado que las fibras se rompen a nivel celular, conseguimos un rendimiento mucho mayor a las técnicas tradicionales.

PEELING: Pelado de frutas y vegetales.



Generalmente la pectina se encuentra en la piel de frutas y vegetales, con lo que, aplicando pectinasa, se rompen las pectinas de la piel permitiendo que los vegetales se pelen con suma facilidad.

CELLULÄSE

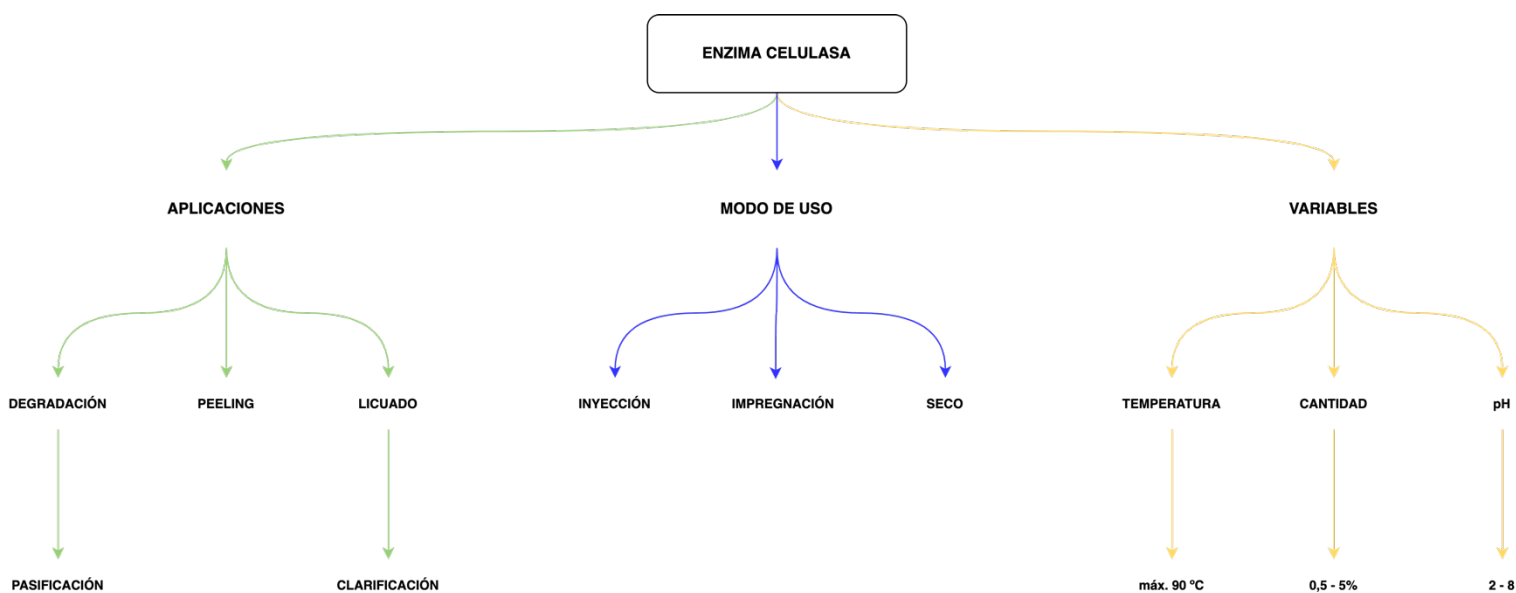


- ¿Qué es? -

La celulasa es una enzima que tiene la propiedad de romper las cadenas de celulosa. Dado que la celulosa es una fibra muy resistente, en las aplicaciones se suele usar combinada con pectinasa. Es por ello que se ha clasificado como una enzima secundaria de la pectinasa.

- ¿Qué hace? -

Al usar Celluläse, conseguimos ablandar varias partes vegetales, como tallos y pieles, que habitualmente desechamos; pelar frutas y verduras muy fácilmente, licuar, clarificar sus zumos y otras aplicaciones que estamos desarrollando.



CELLULÄSE

- ¿Cómo se usa? -

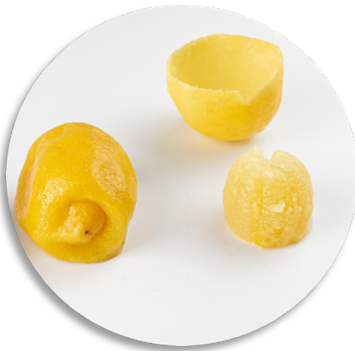
Para activar la enzima, hay que hidratarla con agua o un jugo o de forma directa (polvo) y ponerla en contacto con la celulosa del alimento. Hay tres métodos de aplicación según el resultado que deseemos:



- **Impregnar:** Conseguimos que la enzima se reparta uniformemente en toda la pieza. Es necesario pinchar la piel o retirarla para que la enzima entre en el interior.



- **Inyectar:** Conseguimos que se degrade el interior mientras el exterior queda intacto.

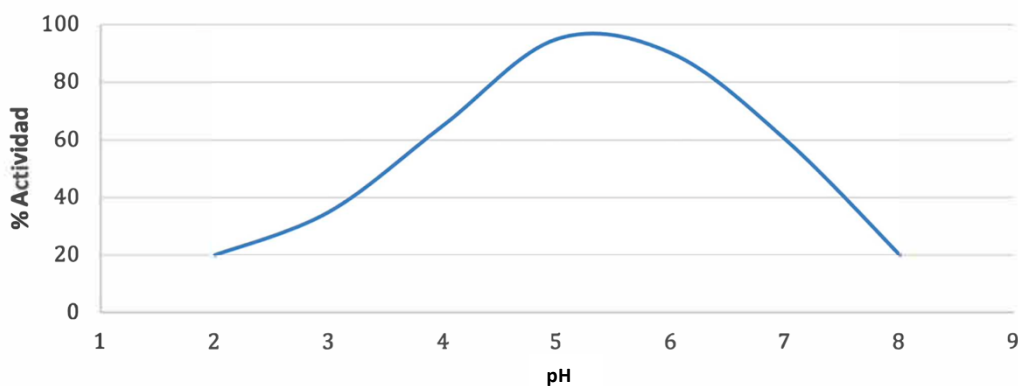
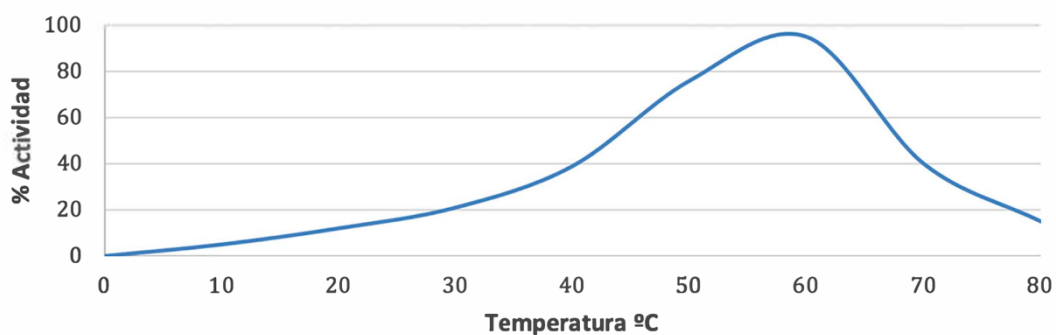


- **Espolvorear o sumergir:** Conseguimos que se degrade el exterior mientras el interior queda intacto.

CELLULÄSE

-Factores que afectan -

Hay que tener en cuenta que para que la enzima actúe, debe de estar en contacto con el sustrato correspondiente, con lo que, para aumentar notablemente su actividad, se recomienda impregnar el vegetal a tratar mediante 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95%, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.



Nota: Debido a que la celulasa sólo actúa sobre la celulosa, sólo funcionará con productos que la contengan.

En general, casi todos los vegetales contienen celulosa, aunque en mayor o menor cantidad. Dependiendo de la proporción de celulosa que contenga, y de donde esté contenida, obtendremos unos resultados distintos, por lo que la misma aplicación de la enzima, en un limón o en una ciruela no va a dar los mismos resultados.

El principal problema de la celulosa es que es poco accesible, por lo que, en general, si no se degradan otras fibras como la pectina, será difícil liberar la celulosa.

INVERTÄSE



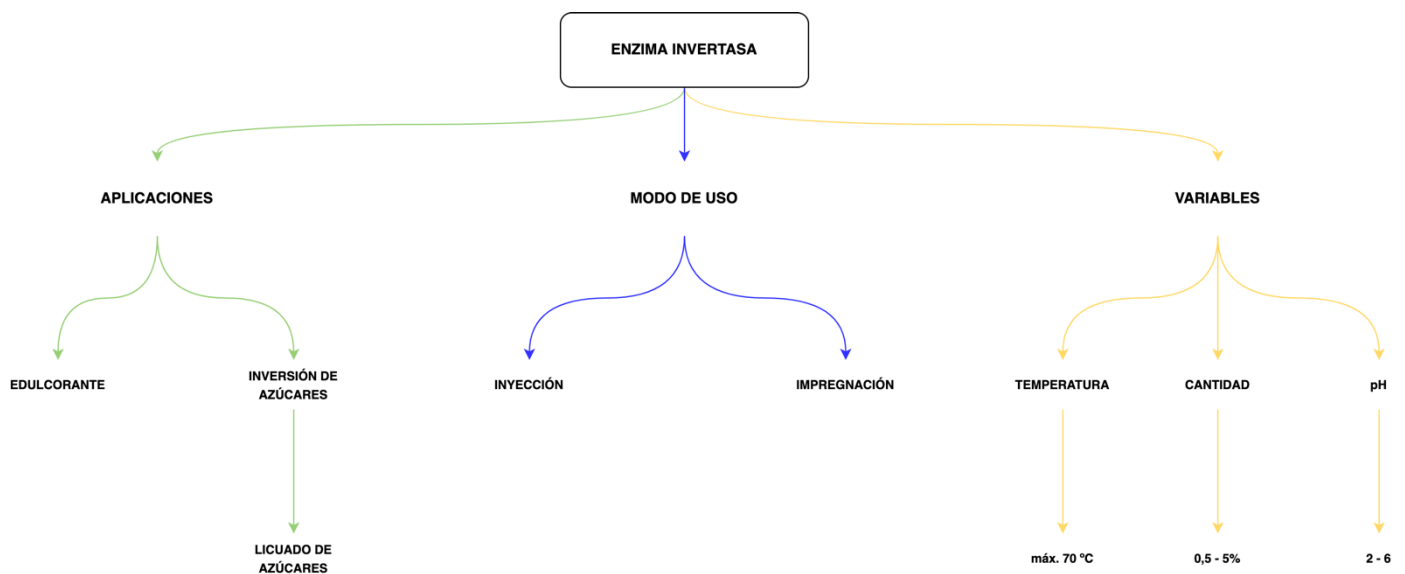
- ¿Qué es? -

La invertasa es la enzima que rompe la sacarosa (azúcar común) en sus azúcares elementales, es decir la fructosa y la glucosa. Esta mezcla de azúcares elementales también es conocida en restauración cómo azúcar invertido. Estas enzimas se obtienen a través de la levadura *S. Cerevisiae*.

- ¿Qué hace? -

En gastronomía tiene muchas aplicaciones ya que, con las condiciones adecuadas de uso, permite generar azúcar invertido, que tiene propiedades anticristalizantes, y debido a que la mezcla de glucosa y fructosa es más dulce que la sacarosa, permite endulzar el producto tratado sin añadir ningún endulzante.

De esta forma, se pueden conseguir azúcares invertidos de distintos azúcares cómo el moscabado o la panela, licuar fondant para usarlo en pastelería y bombonería para hacer bombones con el interior líquido, o conseguir ingredientes dulces que no lo son en su origen.



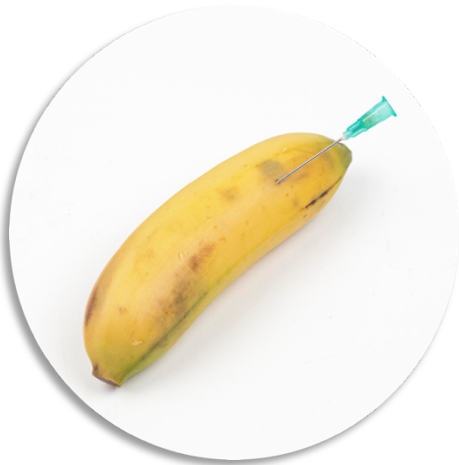
INVERTÄSE

- ¿Cómo se usa? -

Para activar la enzima, hay que hidratarla con agua o un jugo y ponerla en contacto con la sacarosa del alimento. Hay dos métodos de aplicación según el resultado que deseemos:



- **Impregnar:** Conseguimos que la enzima se reparta uniformemente en toda la pieza. Es necesario pinchar la piel o retirarla para que la enzima entre en el interior.



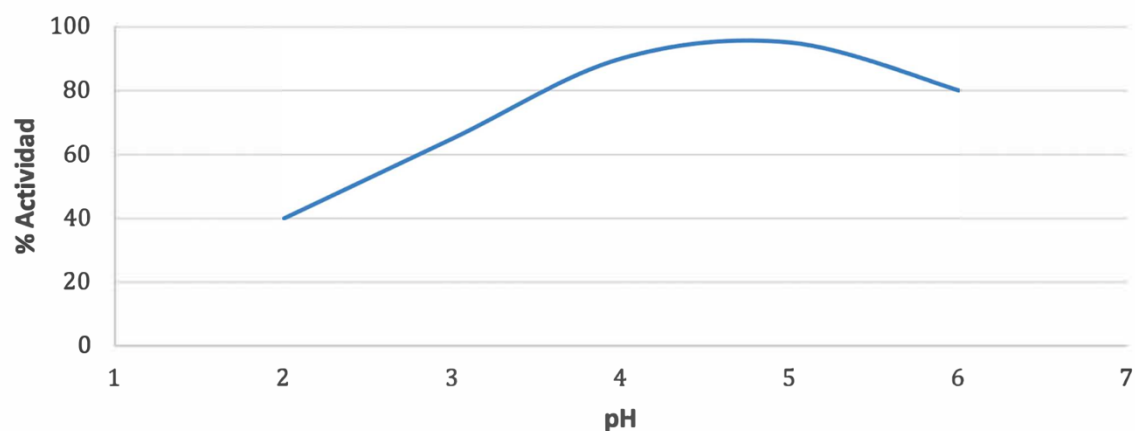
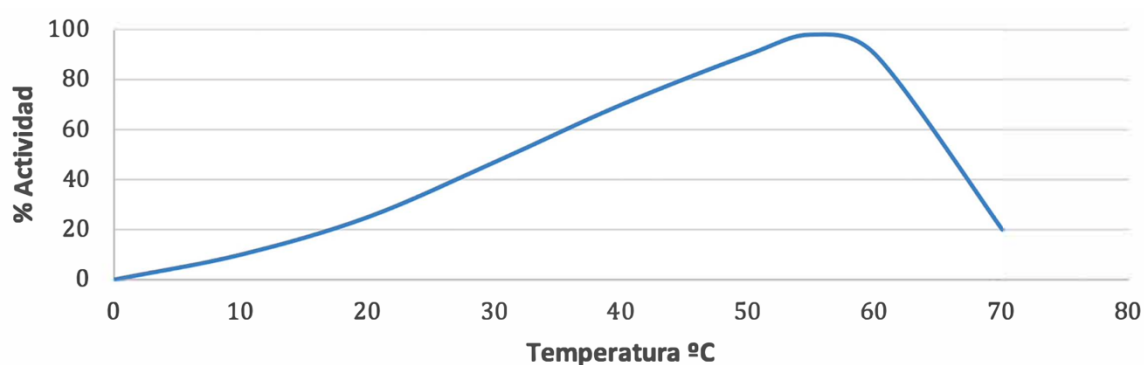
- **Injectar:** Conseguimos que se degrade el interior mientras el exterior queda intacto.

Para obtener el máximo rendimiento, se recomienda pelar o pinchar la piel por toda su superficie e impregnar con 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95 %, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.

INVERTÄSE

- Factores que afectan -

Como se ha mencionado, la temperatura y el pH afectan la actividad y por tanto el rendimiento de la invertasa. A continuación, se muestran los gráficos de actividad de la invertasa para pH y temperatura.



Nota: Debido a que la invertasa sólo actúa sobre la sacarosa, sólo funcionará con productos que la contengan.

Hay que tener en cuenta que para que la enzima actúe, tiene que estar en contacto con el sustrato correspondiente con lo que, para aumentar notablemente su actuación, se recomienda impregnar el producto a tratar mediante 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95%, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.

INVERTÄSE

-Aplicaciones -

EDULCORANTE: Endulzar naturalmente sin añadir azúcar



Al romper la molécula de sacarosa (azúcar) presente en diferentes ingredientes (habitualmente frutas y verduras dulces), se separan en dextrosa y fructosa. Estos dos productos son mucho más dulces que cuando están unidos, de manera que el producto se endulza por sí solo sin tener que añadir ningún tipo de azúcar.

LICUADO DE AZÚCARES: Licuado de fondant y caramelos



Mezclando Invertäse en un fondant, una glasa o una preparación a base de azúcar, ésta se va licuando con el tiempo. Esta técnica permite hacer bombones con el interior líquido y siropes de azúcar.

AMYLÄSE



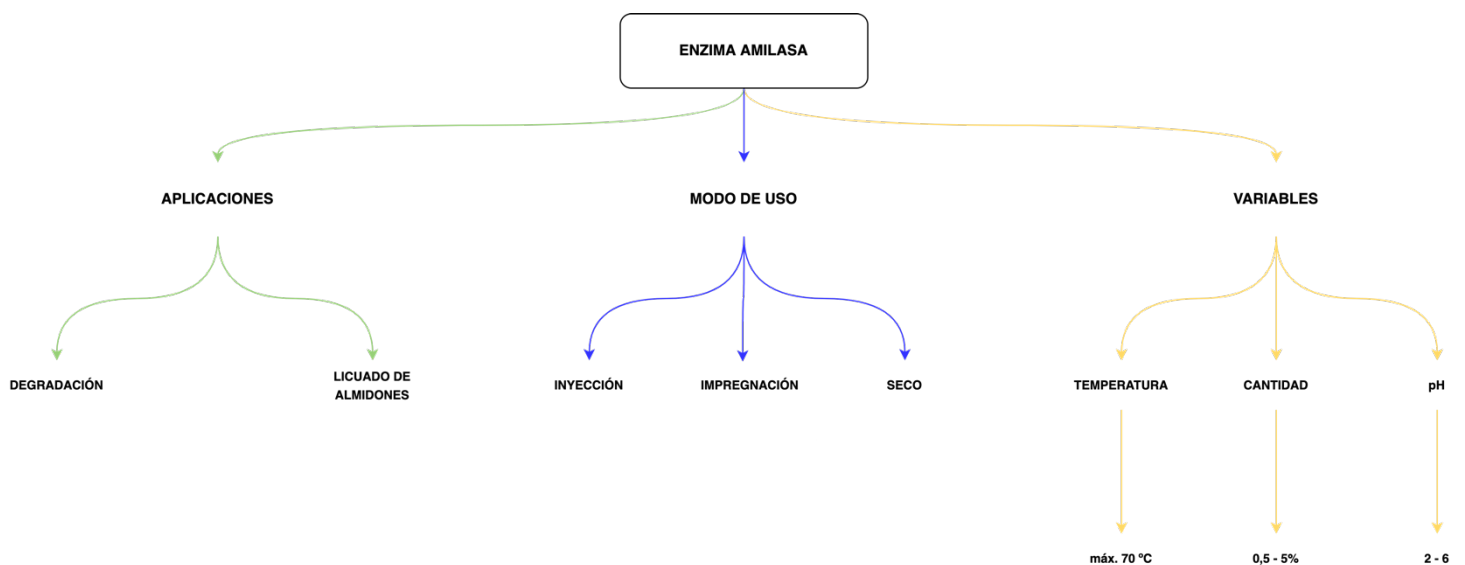
- ¿Qué es? -

La amilasa es una enzima que tiene la capacidad de hidrolizar el almidón obteniendo cadenas de dextrinas y azúcares libres. De esta manera, cambia la estructura de almidones dándoles texturas y propiedades distintas.

Se trata de una enzima ampliamente utilizada en la industria, principalmente la panadera, y está presente en casi todos los preparados a base de harina para repostería o masas fermentadas.

- ¿Qué hace? -

Usando Amyläse, podemos degradar los almidones de manera que, al liberar azúcares, se endulza el producto sin añadir edulcorantes y aumenta el poder fermentativo de la mezcla.



AMYLÄSE

- ¿Cómo se usa? -

Deberemos usar la amilasa con los almidones gelatinizados, es decir, con el producto cocinado, para maximizar su actuación enzimática (por ej. en la panificación).



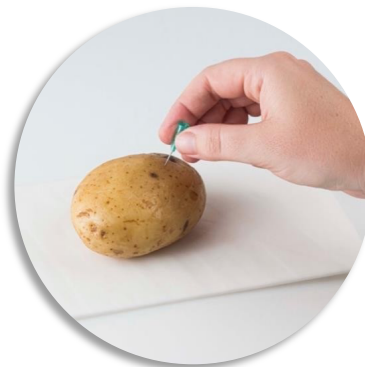
- **En seco:**

Se aplica de forma directa (en polvo) sobre el producto que se desee degradar, obteniendo un mayor rendimiento con el producto triturado previamente.



- **Impregnación:**

Realizando previamente múltiples agujeros al producto, y agregando la solución enzimática, conseguimos una degradación homogénea en todo el producto.



- **Inyección:**

Conseguimos la degradación enzimática interna dejando intacto el exterior.

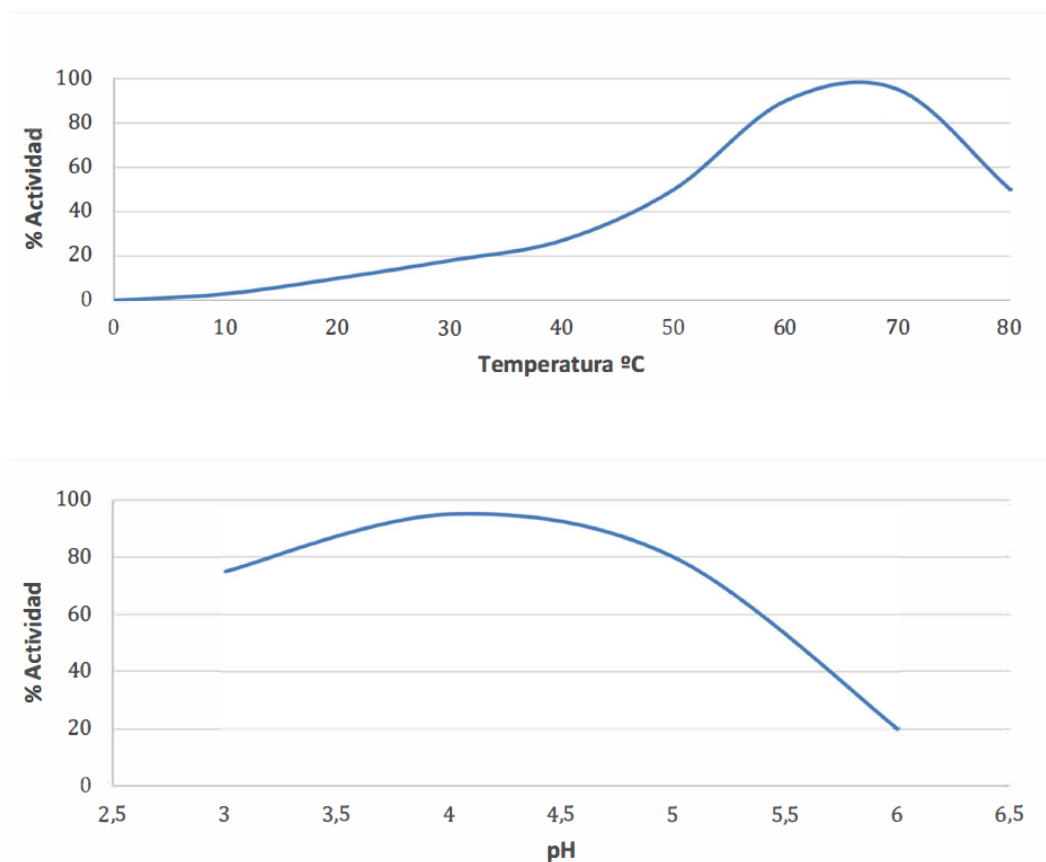
Para obtener el máximo rendimiento, se recomienda pelar o pinchar la piel por toda su superficie e impregnar con 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95%, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.

AMYLÄSE

- Factores que afectan -

Es necesario que los almidones que tratemos con la amilasa estén hidratados; es decir, el arroz, harina, legumbres, u otros, tienen que estar cocidos.

Como se ha mencionado, la temperatura y el pH afectan la actividad y por tanto al rendimiento de la amilasa. A continuación, se muestran los gráficos de actividad de la amilasa para pH y temperatura.



Nota: Debido a que la amilasa sólo actúa sobre los almidones, sólo funcionará con los productos que los contengan.

Hay que tener en cuenta que para que la enzima actúe, debe estar en contacto con el sustrato correspondiente con lo que, para aumentar notablemente su actividad, se recomienda impregnar el vegetal a tratar mediante 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95%, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.

AMYLÄSE

- Aplicaciones -

DEGRADACIÓN: Cambiar la estructura de los productos almidonados



La Amyläse, nos permite eliminar la propiedad espesante de los productos ricos en almidón, consiguiendo estructuras líquidas en productos típicamente densos. Por ejemplo, pudiendo hacer un puré de patata o de arroz líquido.

LICUADO: Extracción del agua retenida en el almidón



Al usar Amyläse, rompemos la macromolécula del almidón y perdemos su capacidad de gelatinización y de retención del agua, por lo que el producto en cuestión empezará a liberar el agua que conforma su estructura. Por ejemplo, podremos liberar el agua del propio plátano macho o boniato.

GLUCOSIDÄSE

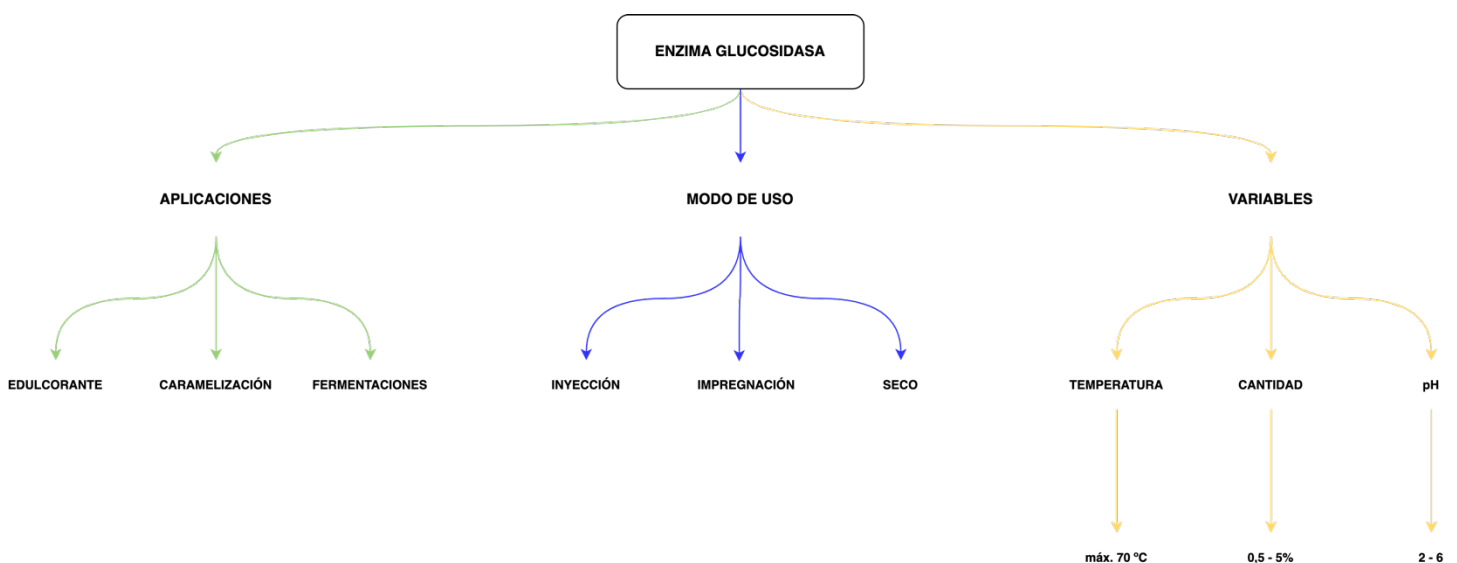


- ¿Qué es? -

La glucosidasa es una enzima que tiene la capacidad de hidrolizar (romper) hidratos de carbono tipo dextrinas y obtener monosacáridos tipo glucosa. Estas dextrinas se extraen principalmente del almidón, lo que la hace una enzima ideal para combinarla con la enzima amilasa. De esta manera, la amilasa rompe las macromoléculas de almidón en un primer tiempo y libera dextrinas, que son degradadas a su vez por la glucosidasa, obteniendo monosacáridos tipo glucosas libres y otros azúcares pequeños.

- ¿Qué hace? -

Usando Glucosidäse, podemos terminar de degradar los almidones de manera que, al liberar azúcares, se endulza el producto sin añadir edulcorantes y aumenta el poder fermentativo de la mezcla. Al eliminar las pocas cadenas largas de las dextrinas, ayuda a clarificar los productos licuados con la Amyläse.



GLUCOSIDÄSE

- ¿Cómo se usa? -

Deberemos usar la Glucosidase con los almidones previamente hidrolizados, es decir, productos que ya hayan sido tratados con Amyläse, para maximizar su actuación enzimática.



- **Impregnación:** Realizando previamente múltiples agujeros al producto, y agregando la solución enzimática, conseguimos una degradación homogénea en todo el producto.



- **Inyección:** Conseguimos la degradación enzimática interna dejando intacto el exterior.

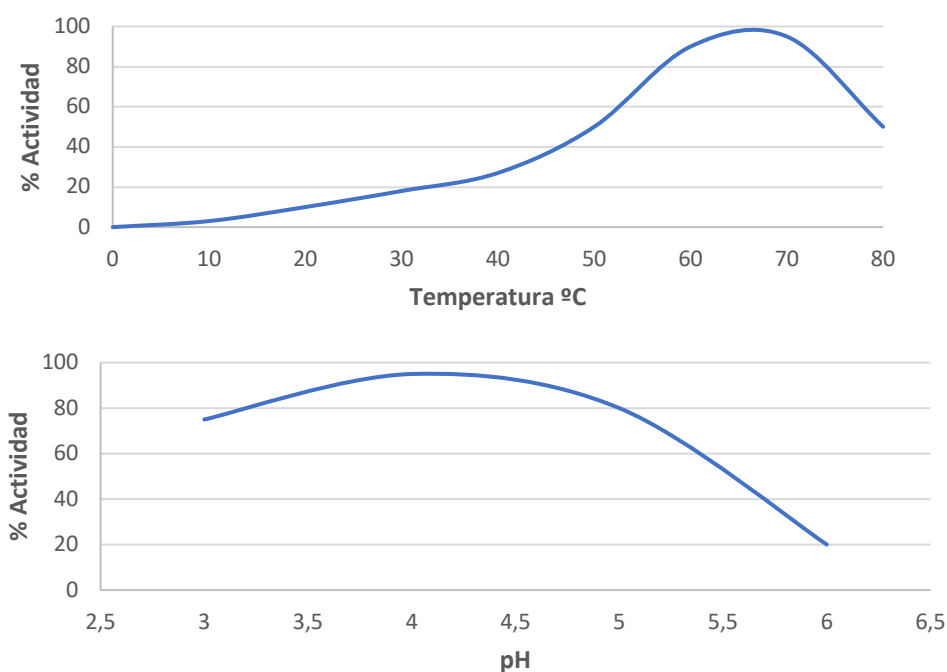
Para obtener el máximo rendimiento, se recomienda pelar o pinchar la piel por toda su superficie e impregnar con 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95%, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.

GLUCOSIDÄSE

- Factores que afectan -

Es necesario que los almidones que tratemos con la Glucosidäse estén hidrolizados; es decir, el arroz, harina, legumbres u otros tienen que estar cocidos y previamente tratados con Amyläse. También pueden mezclarse ambas enzimas para que trabajen simultáneamente.

Como se ha mencionado, la temperatura y el pH afectan la actividad y por tanto al rendimiento de la glucosidasa. A continuación, se muestran los gráficos de actividad de la glucosidasa para pH y temperatura.



Nota: Debido a que la Glucosidäsa sólo actúa sobre los almidones, sólo funcionará con los productos que los contengan

Hay que tener en cuenta que para que la enzima actúe, debe estar en contacto con el sustrato correspondiente con lo que, para aumentar notablemente su actividad, se recomienda impregnar el vegetal a tratar mediante 2 o 3 ciclos de vacío al 90-95%, y si se desea, realizar un último ciclo con sellado.

GLUCOSIDÄSE

-Aplicaciones -

EDULCORANTE: Endulzar naturalmente sin añadir azúcar



Usando Glucosidäse junto a la Amyläse, conseguimos degradar los almidones en sus glucosas elementales, por lo que al liberar estas glucosas aumentará aún más el dulzor del alimento, sin necesidad de añadir azúcar. Usando la técnica del licuado de almidones con Amyläse, y posteriormente aplicando Glucosidäse en el agua extraída, se obtienen disoluciones dulces en agua, para después reducirla hasta obtener jarabes o melazas.

CARAMELIZACIÓN: Aumento de la caramelización de los almidones



Al calentar los azúcares reductores resultantes de la degradación del almidón, su caramelización y pardeamiento se produce de forma mucho más acelerada, pudiendo ver su efecto aplicado en una tempura o en crujientes de productos como patata y arroz.

FERMENTACIONES: Cambiar la estructura de los productos almidonados



En las fermentaciones, el uso de las enzimas Amyläse y Glucosidäse cataliza el efecto de las levaduras, facilitando la conversión de los almidones en azúcares fermentables por lo que se reduce notablemente el tiempo de fermentado.



**GASTRO
CULTURA**
MEDITERRÁNEA

iDesserts



CONTACTO

Tel. (34) 934 239 580

info@gastroculturamediterranea.com

www.gastroculturamediterranea.com