

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



### Contenido

¿Qué son las enzimas y en qué se diferencian? 2

Sustrato y sitio activo

Condiciones de efectividad 3

Pectinasas en vinificación 5

Comparación de 8 productos 8

Resumen de enzimas 9 Trenolin

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



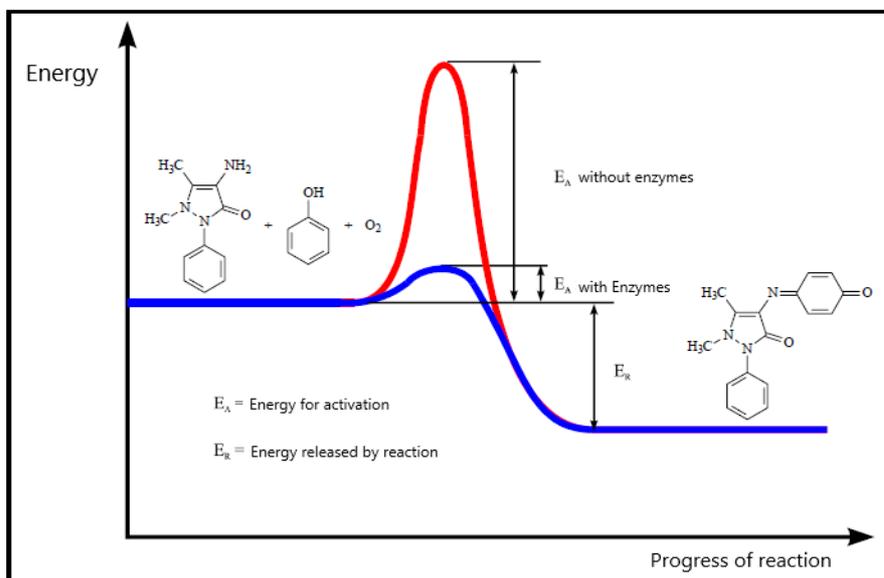
### ¿Qué son las enzimas y en qué se diferencian?

La mayoría de las enzimas enológicas se agrupan bajo el término "pectinasas", por lo que todas parecen ser idénticas. Cualquier intento de dar una explicación comprensible sobre el funcionamiento de las enzimas corre el riesgo de simplificar excesivamente los detalles, omitiendo a menudo demasiados datos importantes. Al final, la decisión muchas veces se basa puramente en el precio, en lugar de en el efecto y los resultados deseados.

A continuación, explicamos cómo encontrar la pectinasa adecuada para cada aplicación, qué causa las diferencias entre los diferentes enzimas y cómo funcionan. La enzima adecuada aumenta la calidad del producto, facilita su trabajo y le ahorra dinero, energía y tiempo.

### Sustrato y sitio activo

Las enzimas son básicas en nuestra vida. Juegan un papel en todos los procesos anabólicos y catabólicos en los sistemas biológicos. También se describen como biocatalizadores, ya que reducen la energía de activación necesaria para una reacción química (Fig. 1).



#### 1 - Efecto de las enzimas como biocatalizadores

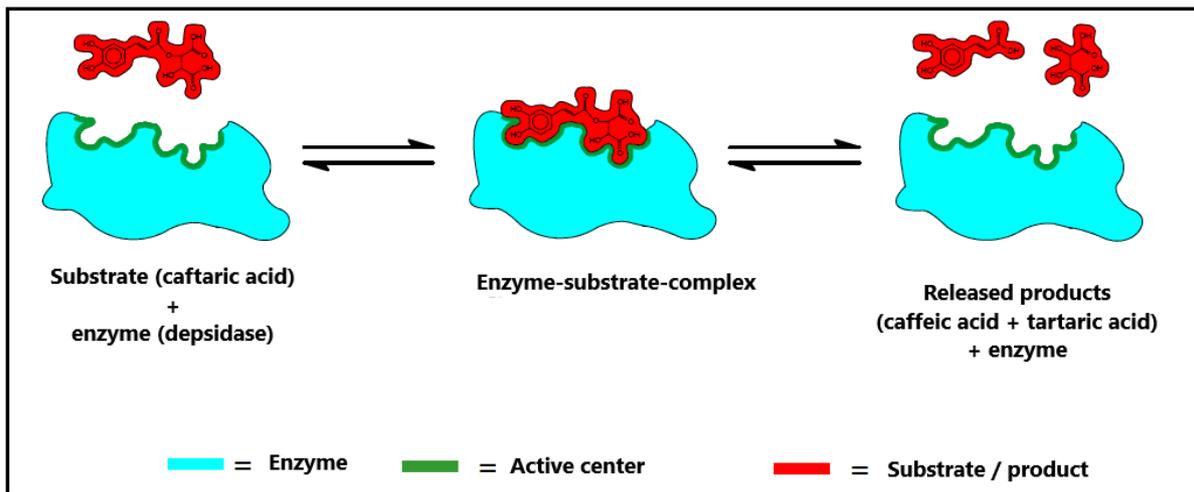
Como todos los catalizadores, las enzimas participan en las reacciones químicas sin ser consumidas. La acción enzimática no sólo es altamente eficaz, sino también

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



extremadamente específica. Realizan reacciones muy específicas: las hidrolasas rompen los enlaces por hidrólisis; las esterasas rompen los enlaces éster en los correspondientes alcoholes y ácidos; las oxidasas catalizan la reacción de oxidación y reducción.



### 2 - Bloqueo y centro de activación, utilizando la división del ácido caftárico por depsidasas

Las enzimas también suelen actuar con gran especificidad con un solo sustrato de forma específica (principio de bloqueo y reacción, fig. 2): En compuestos orgánicos (celulosa-celulasa) o en grupos funcionales químicos (fenol polifenol oxidasa). Sólo reaccionan con uno solo, o muy pocos, sustratos similares.

#### Lo que necesita saber:

Las enzimas realizan tareas muy específicas, como una llave en una cerradura.

Su eficacia depende de la vida útil, dosificación y el cumplimiento de las condiciones ideales para el producto específico (pH y temperatura).

### Condiciones de efectividad

En términos químicos, las enzimas son proteínas. Sin embargo, también pueden vincularse a la parte orgánica, como los carbohidratos (glicoproteínas). La actividad de las enzimas tiene un límite en el tiempo, que puede verse afectado como resultado de reacciones químicas (oxidación) y/o influencias físicas (calor). Esta es la razón por la que la que hay que tener en cuenta la fecha de fabricación y las buenas condiciones de almacenamiento ya que desempeñan un papel importante en el uso efectivo del enzima.

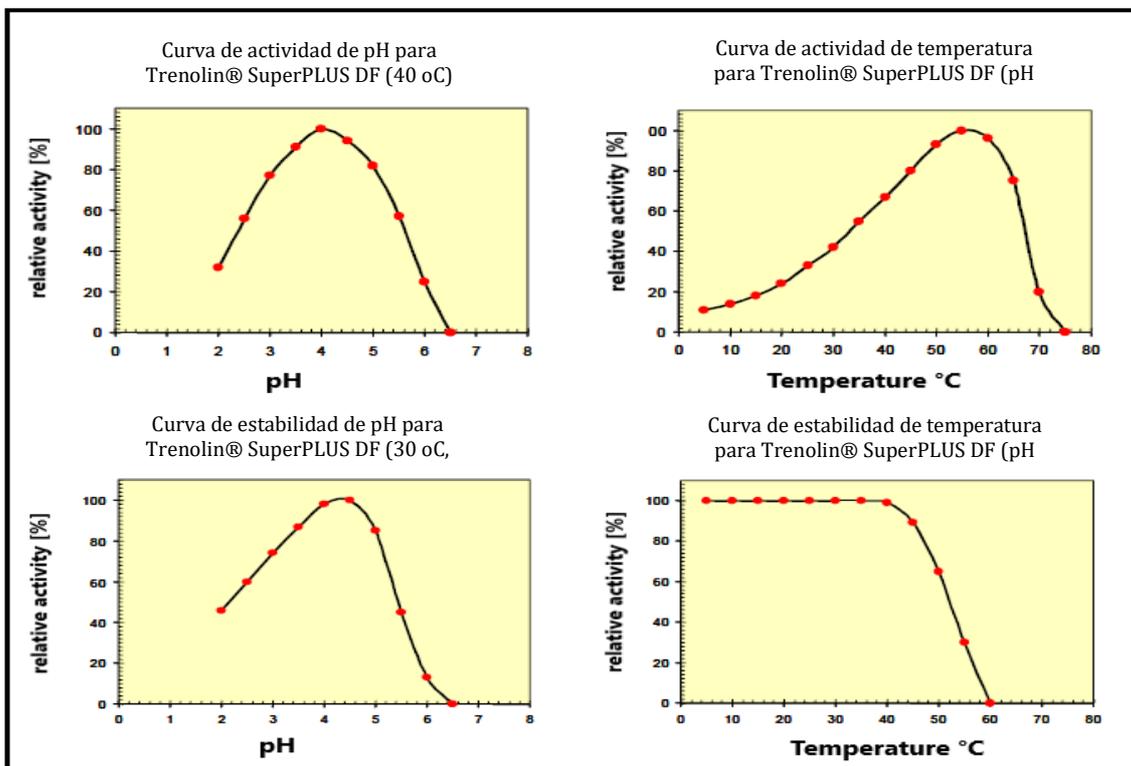
# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



La eficacia de las enzimas está limitada por parámetros físicos como la temperatura y el pH. En general, el rango de funcionamiento potencial de las enzimas está entre 5-50°C y un valor de pH entre 2-8.

Las enzimas específicas tienen un rango ideal muy concreto y limitado como, por ejemplo, 10-25°C y pH 3.2-4.4, y sus actividades se reducen únicamente a ese rango (Fig. 3).



### 3 - Características de actividad y estabilidad de la pectinasa Trenolin® Super DF

Las sustancias químicas también influyen en la eficacia de la enzima: metales pesados como la plata y el cobre, o los taninos, pueden reducir e incluso desactivar las enzimas. Otros compuestos (calcio, sodio, sulfito) pueden aumentar y estabilizar su actividad.

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



La acción de las enzimas naturales presentes en la uva no es suficiente para lograr la clarificación y estabilización en el tiempo deseado. Por tanto, hoy en día es necesaria la aplicación de enzimas. En la UE el uso de enzimas para la vinificación está regulado por Ley y por la OIV en la mayoría de los demás países del mundo.

Las enzimas permitidas se muestran en una lista (Tabla 1), y actualmente hay cuatro actividades enzimáticas diferentes: pectinasa, beta-glucanasa, ureasa y lisozima. No se deben utilizar enzimas que no aparezcan en esta lista.

Enzyme	IUBMB number	OIV Codex file reference
<u>Arabinanases</u>	EC 3.2.1.99	COEI-1-ACTARA
<u>Beta-glucanases (<math>\beta</math>1-3, <math>\beta</math>1-6)</u>	EC 3.2.1.6	COEI-1-ACTGLU
<u>Cellulases</u>	EC 3.2.1.4	COEI-1-ACTCEL
<u>Glucosidases</u>	EC 3.2.1.21	COEI-1-GLYCOS
<u>Galactanases</u>	EC 3.2.1.89	COEI-1-ACTGHE
<u>Pectinlyases</u>	EC 4.2.2.10	COEI-1-ACTPLY
<u>Pectinmethylesterases</u>	EC 3.1.1.11	COEI-1-ACTPME
<u>Polygalacturonases</u>	EC 3.2.1.15	COEI-1-ACTPGA
<u>Hemicellulases</u>	EC 3.2.1.89	COEI-1-ACTGHE
<u>Urease</u>	EC 3.5.1.5	COEI-1-UREASE
<u>Beta-glucanases</u>	EC 3.2.1.58	COEI-1-BGLUCA
<u>Lysozyme</u>	3.2.1.17	COEI-1-LYSOZY

Cuadro 1: La OIV aceptó actividades adaptadas después de [www.oiv.int/public/medias/5523/list-of-oiv-admitted-compounds.pdf](http://www.oiv.int/public/medias/5523/list-of-oiv-admitted-compounds.pdf)

### Pectinasas en la vinificación

Durante el prensado, todos los componentes de la uva entran en contacto y las sustancias disueltas, solubles e insolubles, reaccionan entre ellas. Las propias enzimas de la uva degradan los polímeros y solubilizan los componentes insolubles. Estos procesos se complementan con reacciones químicas (oxidación, reducción, uso de SO<sub>2</sub>, bio protección) y procesos físicos (calor, frío, estrés mecánico, presión). Los componentes de la uva tales como pectinas, proteínas y mucílagos, pueden dificultar la clarificación y posterior estabilidad del vino.

Las pectinasas fueron las primeras preparaciones enzimáticas que se utilizaron en el procesamiento de frutas, y esto se llevó a cabo a partir de 1930. Existen diferentes formulaciones de pectinasas en función del resultado deseado. Esto se debe a dos peculiaridades de las pectinas:

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



En primer lugar, la pectinasa no es una enzima individual, sino un complejo de varios componentes que hidrolizan la pectina: la pectinesterasa, la poligalacturonasa y la pectatoliasa (Fig. 5).

### Ejemplos: pectina-enzimas degradantes

Endopolygalacturonases	3.2.1.15
Exopolygalacturonases	3.2.1.67
Xylogalacturonan hydrolase	3.2.1.-
Endorhamnogalacturonase	3.2.1.171
Exorhamnogalacturonase	3.2.1.-
Rhamnogalacturonan rhamnohydrolase	3.2.1.174
$\alpha$ -Rhamnosidase	3.2.1.40
$\alpha$ -Arabinofuranosidase	3.2.1.55
Endoarabinanase	3.2.1.99
Exoarabinanase	3.2.1.-
$\beta$ -1,4-Endogalactanase	3.2.1.89
Unsaturated glucuronyl hydrolase	3.2.1.-
Unsaturated rhamnogalacturonan hydrolase	3.2.1.172
$\beta$ -1,4-Xylosidase	3.2.1.37
$\beta$ -1,4-Galactosidase	3.2.1.23
Pectin lyase	4.2.2.10
Pectate lyase	4.2.2.2
Rhamnogalacturonan lyase	4.2.2.23
Pectin methyl esterase	3.1.1.11
Pectin acetyl esterase	3.1.1.-
Rhamnogalacturonan acetyl esterase	3.1.1.-
Feruloyl esterase	3.1.1.73

Quelle: Rytioja et al. 2014

### Lo que necesita saber:

Las pectinasas se componen de varias enzimas y tienen una multitud de efectos secundarios diferentes.

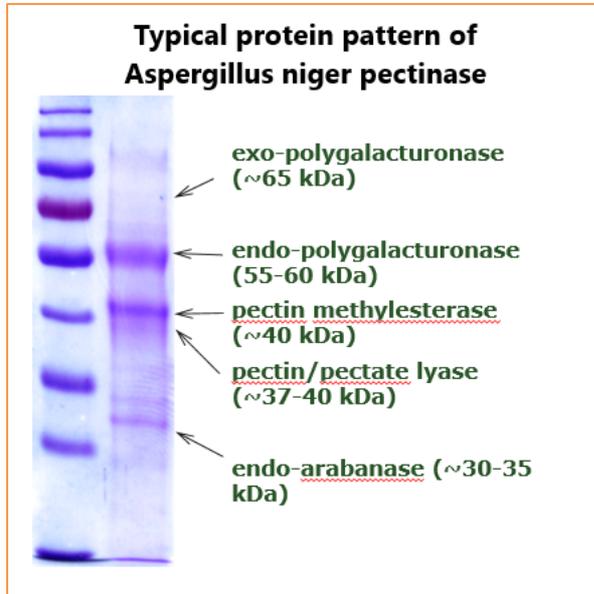
En segundo lugar, las pectinasas tienen muchas actividades secundarias, que son diferentes dependiendo de la formulación de la enzima, y que ofrecen muchas ventajas cuando se saben seleccionar en función del objetivo deseado (Figs 6 & 7).

### 5 - Lista de enzimas pectolíticas

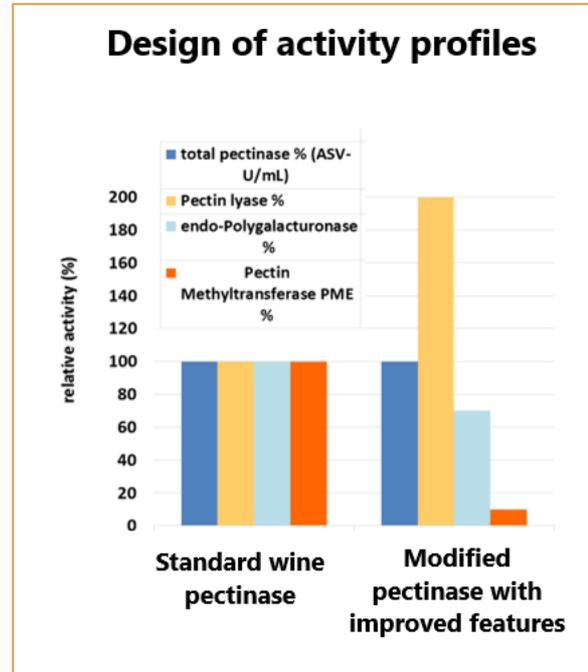
Estas actividades que las acompañan pueden ser celulasas, hemicelulasas, beta-glucanasas, glucosidasas y proteasas. Las pectinasas se utilizan como enzimas de clarificación y filtración. En función de las actividades secundarias que presenten se obtendrán efectos adicionales, como por ejemplo mejora del color y/o el aroma.

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



6 - Análisis de la composición de una pectinasa "natural"



7 - Diferencia entre una pectinasa estándar y una enzima Trenolin de Erbslöh optimizada

Las enzimas también pueden incluir actividades secundarias indeseables que impactan negativamente en la calidad del vino, como es el caso de las deshidrasas y oxidasas, que veremos más adelante.

### Lo que necesita saber:

Dos enzimas con el mismo nivel de actividad pueden reaccionar de forma completamente desigual a diferente pH y temperatura.

Las enzimas enológicas son formulaciones mixtas en las que la interacción de sus actividades principal y secundarias determinan el resultado final.

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



### Comparación de productos

¿Se pueden comparar las pectinasas en términos de actividad, o incluso en términos de coste y rendimiento? Hay diferentes unidades de medida según cada fabricante y no son comparables. Un valor más alto medido en una unidad no comparable no indica una mayor acción efectiva per se.

Además, incluso las cifras para actividades idénticas son sólo similares. El efecto real se produce del total de todas las actividades y de su complementariedad. Y, por último, estos valores medidos son difíciles de reproducir. Los valores de pH, temperatura y los receptores no son siempre congruentes entre el laboratorio y la práctica.

Se debe confiar en la información proporcionada por los fabricantes en cuanto a qué fortalezas y propiedades particulares posee cada producto enzimático y cuáles no. Por todo lo comentado, no tiene mucho sentido elegir un enzima sólo por su precio.

#### Lo que necesita saber:

"Pectinasa" es un término general para productos muy diferentes.

Los productos enzimáticos no son fácilmente comparables.

El precio por sí solo no es un buen indicador para la decisión de compra.

En la última parte de nuestra serie sobre enzimas, explicaremos cuándo y cómo puede reducir los costes de producción con la enzima correcta y mejorar la sostenibilidad de su negocio.

En la tabla siguiente se muestra el perfil de rendimiento de cada una de las enzimas Trenolin de Erbslöh.

# Enzimas Trenolin

## Parte 1: Pectinasas



### Resumen de enzimas Trenolin

### ENZYMES

#### Overview

		Trenolin® Super <sup>Plus</sup>	Trenolin® Opti DF	Trenolin® Rosé DF	Trenolin® FastFlow DF	Trenolin® Frio DF	Trenolin® Flot <sup>Plus</sup>	Trenolin® Mash DF	Trenolin® Xtract	Trenolin® Bouquet <sup>Plus</sup>	Trenolin® Rouge DF	Trenolin® Thermo-Stab DF	Trenolin® Filtro DF	Trenolin® Sur-Lies DF
Liquid/Powder		L	P	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Free of cinnamoyl esterase		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Extraction	White				•			•						
	Rosé				•									
	Red				•	•		•		•	•	•		
Press yield	White	•	•		•	•		•						
	Rosé	•	•	•	•	•		•						
	Red	•			•	•		•		•	•	•		
Clarification	White	•	•		•	•		•						
	Rosé	•	•	•	•	•		•						
	Red	•			•	•		•		•	•	•		
Flotation	White				•	•	•							
	Rosé			•	•	•	•							
	Red													
Aroma	White							•		•				
	Rosé							•						
	Red							•						
Red wine production	White													
	Rosé													
	Red	•			•	•		•		•	•	•		
Thermovinification	White													
	Rosé													
	Red							•			•	•		
Filtration	White	•	•		•			•					•	
	Rosé	•	•		•								•	
	Red	•			•							•	•	
Sur lies aging	White													•
	Rosé													•
	Red													•