

Aromaintensivierung mit Enzymtechnologie

Neueste Enzymtechnologie im Fokus Die Anwendung von sogenannten Aromaenzymen zur Freisetzung des Aromaspeichers ist eine von der OIV zugelassene oenologische Praxis und hat sich zu einer weitverbreiteten Maßnahme entwickelt. Dr. Eric Hübner, Erbslöh Geisenheim AG, liefert Informationen zu den neuesten Enzymtechnologien.

Die organoleptischen Eigenschaften von Wein werden durch eine Vielzahl verschiedener Verbindungen bestimmt, die entweder schon in der Traube vorliegen oder bei der Fermentation oder Lagerung entstehen. Der charakteristische Geruch- und Geschmackseindruck wird aber vor allem durch flüchtige organische Substanzen wie Ester und Monoterpene bestimmt.

Terpene sind als sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe wichtige Bestandteile des Weißweinaromas (Abb. 2). Linalool, Geraniol oder Terpeneol sind vorherrschende Verbindungen, aber auch C₁₃-Norisoprenoide, Benzolderivate, flüchtige Phenole und Alkohole können zum Gesamteindruck beitragen. Der Hauptteil der Aromastoffe liegt als nichtflüchtige und daher geruchs- und geschmackslose zuckergebundene Vorläuferverbindungen im Most vor.

Die Aromastoffe der Traube sind in der Regel mit zwei Zuckerresten (Diglycosid) verbunden (Maicas and Mateo, 2005). Ein Zuckerrest ist immer β -D-Glucose, gefolgt von verschiedenen anderen Zuckern wie α -L-Arabinose, α -L-Rhamnose, β -D-Apiose oder β -D-Xylose (Abb. 3).

Prinzip der Aromaenzyme

Die Aromaenzyme entfernen die Zuckerreste vom Aromastoff, der dadurch erst aromawirksam wird. Dieser Prozess läuft auf geringem Niveau durch traubeneigene Enzymaktivitäten ab. Effizient wird dieser Prozess jedoch erst durch oenologische Enzyme, die unter den Bedingungen der Weinbereitung eine optimale Wirkung entfalten. Dabei erfolgt die enzymatische Freisetzung der Aromastoffe in einer zweistufigen Reaktionsfolge bestimmter Glycosidaseenzyme. α -Rhamnosidase, α -Arabinosidase, β -Xylosidase und β -Apiosidase spalten in einem ersten Schritt den endständigen Zucker ab. Anschließend wird durch β -Glucosidase die Nichtzucker-Komponente (Aglycon) freigelegt (Abb. 4).

Anwendungsspektrum und Zugabezeitpunkt

Die Bedingungen während der Weinbereitung stellen hohe Anforderungen an die eingesetzten Aromaenzyme. Niedrige pH-Werte und niedrige Temperaturen, hohe Alkoholgehalte und hohe Zuckerkonzentrationen beeinflussen die Enzymaktivität negativ. Insbesondere die im Traubenmost vorliegenden hohen Gehalte an Glucose hemmen die Enzymaktivität



Abb. 1: Der charakteristische Geruch- und Geschmackseindruck wird durch flüchtige organische Substanzen, vor allem Monoterpene, bestimmt.

Foto: DWI

der herkömmlichen Glycosidase-Enzyme stark. Bei normalen Konzentrationen von circa 100 g Glucose pro l im Traubenmost ist nur eine extrem reduzierte Aktivität messbar (Abb. 5). Deshalb wurden Aromaenzyme bisher traditionell erst am Ende der Gärung zugesetzt, da zu diesem Zeitpunkt reduzierte Zuckergehalte vorlagen und eine effiziente Enzymwirkung möglich war. Durch Verbesserungen in der Enzymanalytik und kontinuierlicher Optimierung der Enzymkomponenten konnte ein neues Aromaenzym für Weißweine entwickelt werden.

Dieses weist verbesserte Eigenschaften und ein erweitertes Anwendungsspektrum auf. Im Gegensatz zu Standard-Glycosidasen, ist Trenolin Bouquet Plus in der Lage, den zweiteiligen Zuckerrest in einem Schritt zu spalten, sodass ein Diglycosid frei wird. Diese Aktivität kann nicht nur zu einem erhöhten Gehalt von flüchtigen Monoterpenen führen, sondern ermöglicht auch die Freisetzung anderer wertbestimmender Aromakomponenten wie dem C₁₃-Norisoprenoid β -Damascenon, einem allgemeinen Aroma-Verstärker, und C₆-Alkoholen wie 1-Hexanol und Benzylalkohol. Trenolin Bouquet Plus zeigt eine ausgeprägte

Foto: Maiglöckchen: Kurt F. Dornik, Flieder: Thomas Scholz, alle pixello.de, Orange: www.wikimedia.de

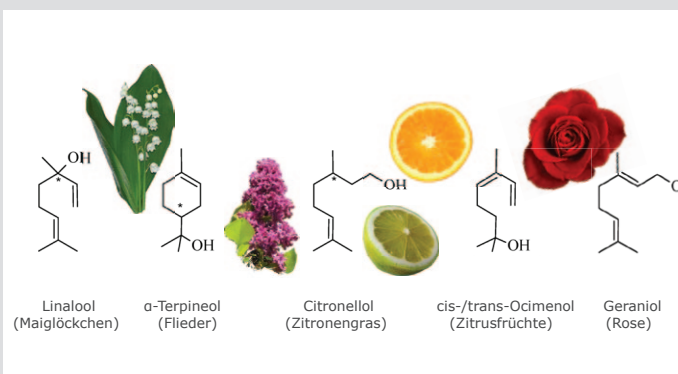


Abb. 2: Monoterpene bestimmen die Aromatik von Weißweinen.

Foto: Zitrone: knipselne.pixello.de, Rose: www.wikimedia.de

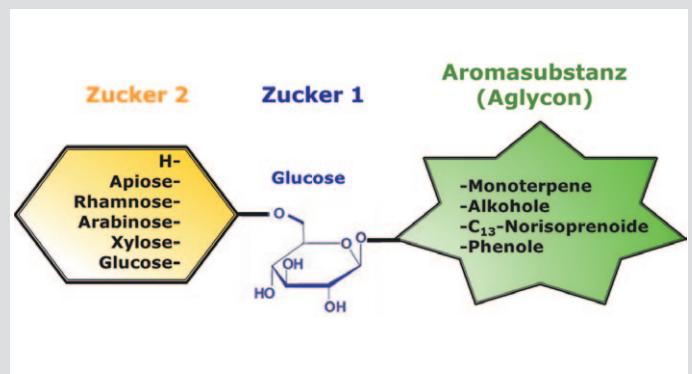


Abb. 3: Schematische Darstellung der zuckergebundenen Aromastoffe

Zuckertoleranz, sodass eine Anwendung bereits im Most oder restsüßen Weinen möglich ist (Abb. 5). Der vorgezogene Einsatzzeitpunkt führt zu einer früheren Freisetzung der Aromastoffe, die durch einige Weinhefe-Stämme weiter umgesetzt werden können, sodass eine zusätzliche Aromadifferenzierung möglich ist (King and Dickinson 2000).

Eine unangenehme Eigenschaft herkömmlicher Aromaenzyme ist der Gehalt an Cinnamoyl-esterase, auch als Depsidase bezeichnet. Diese Nebenaktivität mit potenzieller negativer Auswirkung auf die sensorischen Eigenschaften der Weine ist ein natürlicher Bestandteil der Glycosidasen (Pferdeschweiß beziehungsweise Medizinalton).

Eine Entfernung ist sehr schwierig, daher enthält der größte Teil kommerzielle Aromaenzyme signifikante Mengen an Depsidase. Trenolin Bouquet Plus ist durch ein spezielles „Reinigungsverfahren“ komplett depsidasefrei, wodurch die zusätzlich freigelegten Aromastoffe länger erhalten bleiben und die Fruchtintensität des Weines erhöhen. Die zusätzlich gewonnenen Bukettstoffe werden damit nicht durch frühzeitige Alterung, Aromaverlust und Fehltonbildung in Folge einer Depsidaseaktivität wieder zunichte gemacht.

Sensorische Ergebnisse aus Praxisversuchen

Versuche mit aromasteigernden β-Glycosidasen an wissenschaftlichen Instituten haben die aromaoptimierende Wirkung von Trenolin Bouquet Plus bestätigt. Beispielhaft sind Versuche am WBI Freiburg zu nennen, die die erhöhte Freisetzung flüchtiger Aromastoffe dokumentieren.

Die enzymatisch behandelten Weine wurden immer sensorisch signifikant besser bewertet (Abb. 6). Die Rebsorteneignung ist nicht auf Aromasorten wie Traminer oder Trauben der Muscat-Familie begrenzt. Sehr gute Ergebnisse wurden auch mit Sorten wie Riesling, Müller-Thurgau oder Silvaner erreicht, wie mehrjährige Praxistests belegen.

Fazit

Durch Verbesserungen in der Enzymanalytik und Enzymentwicklung konnte ein neues Aromaenzym für Weißweine entwickelt werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Enzymen ist dieses durch die hohe Zuckertoleranz bereits im Most einsetzbar und erhöht damit die Freisetzung der wertbestimmenden Aromakomponenten. Die Depsidasefreiheit sorgt zusätzlich für einen längeren Erhalt der gewonnenen Bukettstoffe.

Literatur

Maicas S, Mateo JJ. 2005. Hydrolysis of terpenyl glycosides in grape juice and other fruit juices: a review. *Appl Microbiol Biotechnol.* 67(3):322-335.

King A, Richard Dickinson J. 2000. Biotransformation of monoterpene alcohols by *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulaspora delbrueckii* and *Kluyveromyces lactis*. *Yeast* 16(6):499-506.

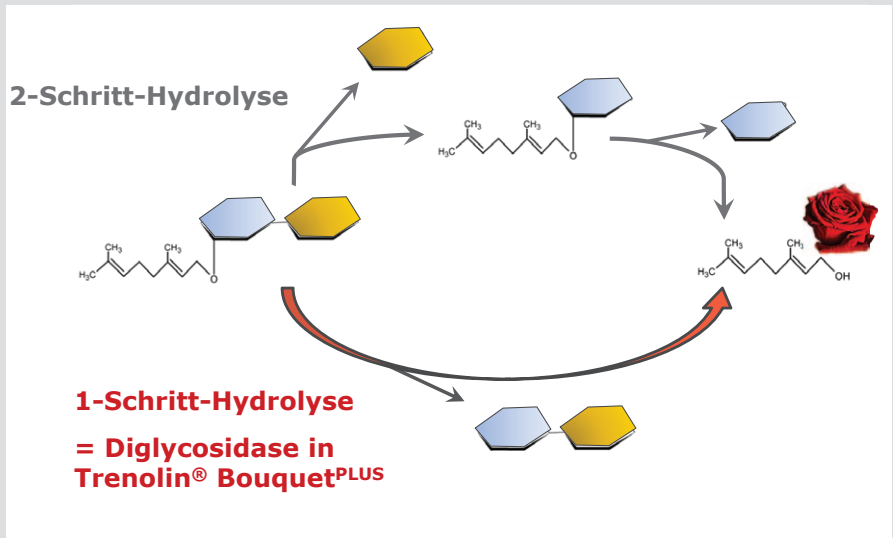


Foto: Rose: günther gumhold / pixsiolo.de

Abb. 4: Enzymatische Freisetzung der Aromastoffe durch Trenolin Bouquet Plus im Vergleich zur Wirkungsweise bisheriger Aromaenzyme

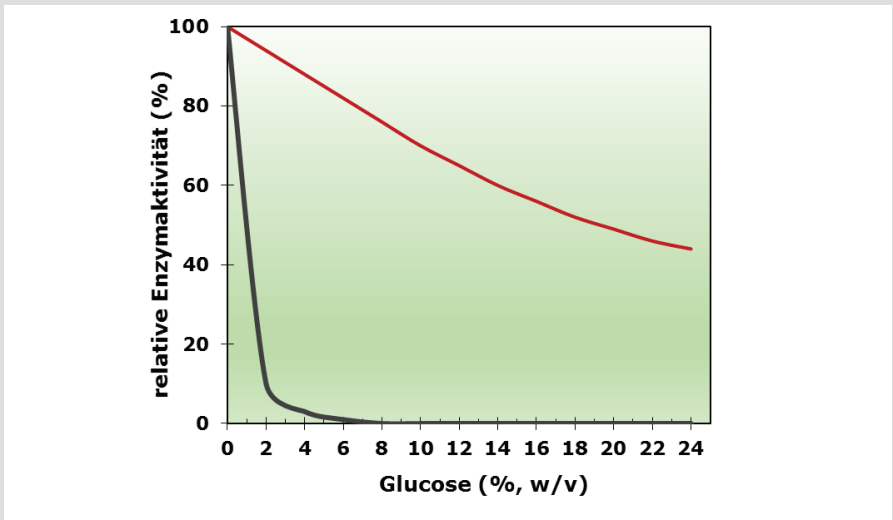


Abb. 5: Einfluss der Glucosekonzentration auf Aromaenzyme: Die Enzymaktivität (rot: β-Glycosidase Trenolin® BouquetPLUS) wird im Vergleich zu herkömmlichen Aromaenzymen (grau) deutlich weniger durch Zucker gehemmt. Somit ist ein Einsatz auch bereits im Most und in süßen Weinen möglich.

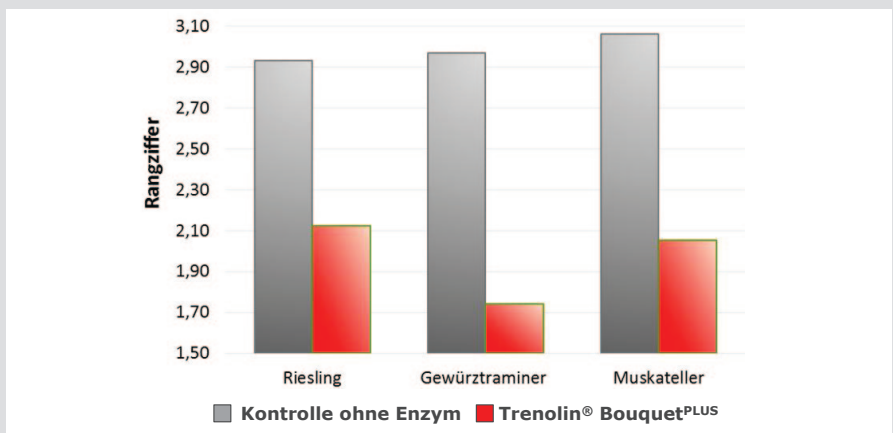


Abb. 6: Die Wirksamkeit wurde mehrfach durch Verkostungspanels (Prüferzahl >90) für verschiedene Rebsorten in einer Rangordnungsprüfung dokumentiert. Die Signifikanz der Ergebnisse liegt bei (p<0,01). Daten: WBI Freiburg.