

Mit optimalem organischen Stickstoffgehalt zu mehr Aroma

In der Weinproduktion nimmt die alkoholische Gärung und damit auch die optimale Ausprägung der Aromen eine essenzielle Rolle ein, denn sie sind mitentscheidend für die Qualität des Weins. Für beides sind die Hefen ausschlaggebend, da sie den Zucker im Traubenmost in Alkohol verstoffwechseln. Für eine vollständige Vergärung, also die Umwandlung aller Zuckerbestandteile in Alkohol, ist daher die richtige Menge an Hefen und ihre adäquate Ernährung mit Hefenährstoffen erforderlich.

Hefenährstoffe versorgen in unterschiedlichen Zusammensetzungen die Hefezellen mit Nährstoffen wie organischem Stickstoff in Form von α -Aminosäuren, anorganischem Stickstoff in Form von Ammonium¹, Vitaminen, Mineralstoffen, Tripeptiden, Sterolen und Lipiden und ermöglichen so die erfolgreiche, zügige und vollständige alkoholische Gärung ohne Gärstockungen, sowie die optimale Ausprägung von Aromen besonders bei unterversorgten Mosten (Abb. 1). Für eine vollständige Vergärung gelten Stickstoffgehalte zwischen 150 und 200 mg/l als optimal.

Da der natürliche Stickstoffgehalt von Beere zu Beere, Rebe zu Rebe, Weinstock zu Weinstock und Ernte zu Ernte stark variieren kann, wird u. a. organischer Stickstoff, ein sogenanntes Hefeautolysat, eingesetzt, um eine Ausbildung der Aromen und der Sensorik positiv zu beeinflussen.

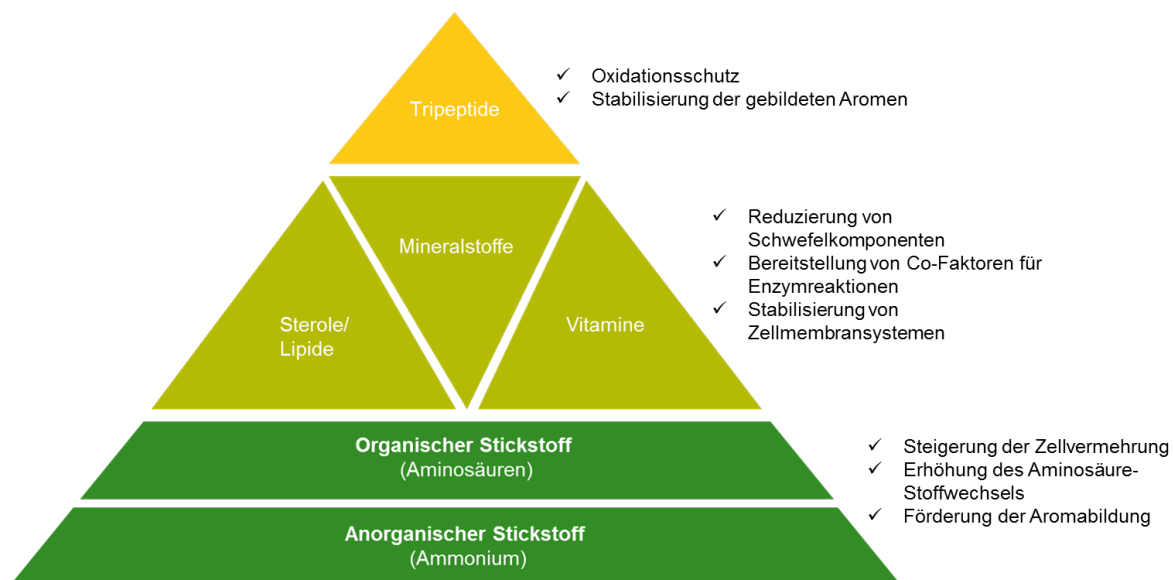


Abb. 1: Die Ernährungspyramide der Hefezelle und die Wirkung der einzelnen Nährstoffe auf die Hefezelle

Mehr Aroma durch α -Aminosäuren

Die Aromabildung im Wein hängt von vielen Faktoren ab. Allein durch die alkoholische Gärung und die Vermehrung der Weinhefen entstehen aroma-intensive Komponenten, die in fünf Klassen unterteilt werden: höhere Alkohole, schwefelhaltige Aromen (Thiole), organische Säuren, Carbonyl-Komponenten und flüchtige Esterverbindungen. Jede dieser Klassen hat unterschiedliche Auswirkungen auf das aromatische Gesamtbild, wobei die höheren Alkohole als größte und wichtigste Gruppe angesehen werden. Sie bestimmen maßgeblich die Weinsensorik; zum Beispiel blumige oder florale Fruchtaromen. Daher sind sie oft im Fokus der Produzenten, um eine möglichst große Aromenvielfalt anbieten zu können.

Die Entstehung von höheren Alkoholen hängt vor allem von der Verfügbarkeit von organischen Stickstoffen, den α -Aminosäuren ab. Wie beschrieben, kommen sie in jedem Traubenmost vor, können aber auch gezielt in Form von Hefeautolysaten zugegeben werden, um den Wunschstickstoffgehalt von 150 bis 200 mg/l zu erreichen. Liegt der natürliche Stickstoffgehalt darunter, wird allgemein von einer Unterversorgung gesprochen, bei der die meisten Produzenten von Qualitätsweinen Hefenährstoffe supplementieren. Hat der Most bereits einen Stickstoffgehalt von mehr als 200 mg/l ist eine Zugabe unter bestimmten Bedingungen wie der Traubenreife oder -qualität sinnvoll.

Zu viel oder nicht zu viel – das ist hier die Frage

Ob die Zugabe von Hefenährstoffen sinnvoll ist, hängt also am Ausgangsstickstoffgehalt des Mosts. Um die Frage besser beantworten zu können, wurden drei Testreihen durchgeführt, bei denen durch die Zugaben von Hefeautolysaten der Citratzyklus zur Bildung von höheren Alkoholen aus α -Aminosäuren angeregt wurde. Grundlage war ein Most mit einem Ausgangsstickstoffgehalt von 70 mg/l (unterversorgt), der dann zunächst auf 250 mg/l (gut versorgt) und schließlich auf 425 mg/l (übersorgt) erhöht wurde.²

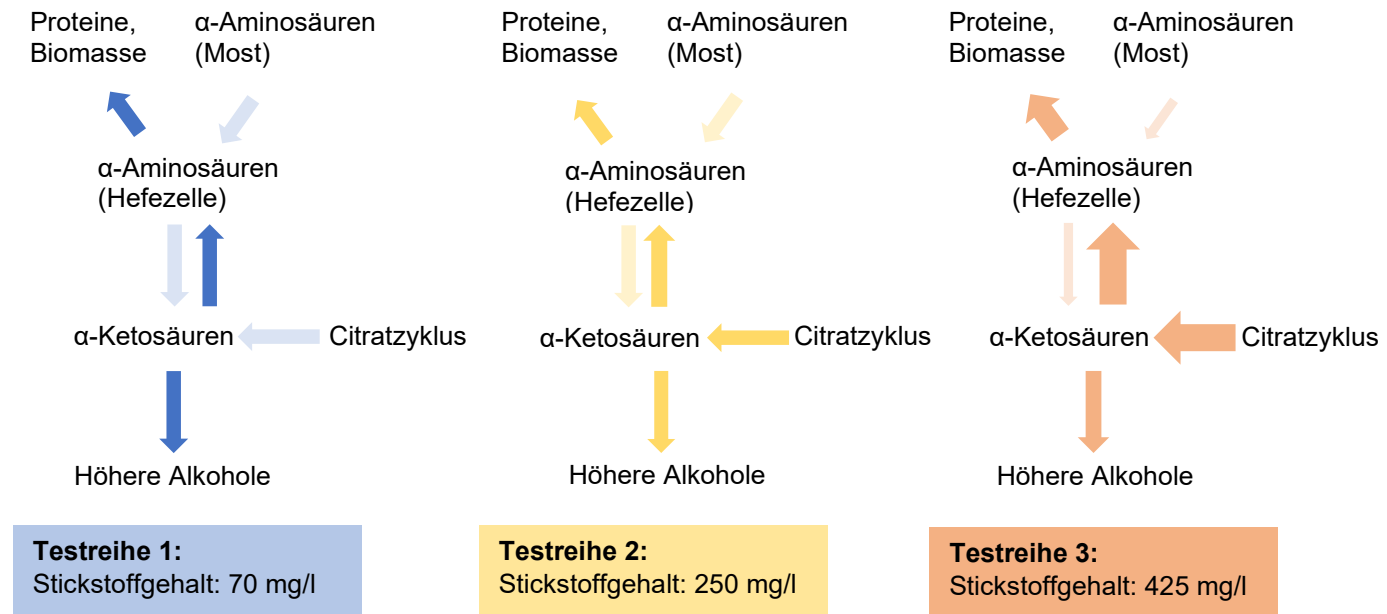


Abb. 2: Verteilung des metabolischen Flux (enzymatische Stoffwechselfvorgänge) hinsichtlich der Bildung von höheren Alkoholen in Abhängigkeit zum Ausgangsstickstoffgehalt (links: 70 mg/l, Mitte: 250 mg/l, rechts: 425 mg/l). Je farbintensiver bzw. breiter der Pfeil, umso dominanter der Flux.²

Bei dem unversorgten Traubenmost mit dem Ausgangsstickstoffgehalt von 70 mg/l zeigte sich, dass der Hauptanteil der α -Aminosäuren für den intrazellulären Aufbau von Proteinen und Biomasse zur Erhaltung der Vitalität verwendet wird (Abb. 2, links, dunkelblaue Pfeile). Der kleinere Anteil der α -Ketosäuren als Zwischenprodukt aus dem Citratzyklus, werden für die Bildung der höheren Alkohole verwendet.

Im zweiten Schritt wurde die Ausgangsstickstoffkonzentration von 70 auf 250 mg/l erhöht (Abb. 2, Mitte). Dabei zeigte sich, dass der metabolische Flux in der Weinhefe über die α -Ketosäuren in Richtung der Bildung von α -Aminosäuren geleitet wird. Als Folge werden sowohl mehr höhere Alkohole als auch Proteine und Biomasse gebildet. Beides in etwa zu gleichen Teilen.

Im dritten Schritt wurde der Stickstoffgehalt im Traubenmost auf 425 mg/l erhöht (Abb. 2, rechts) und der metabolische Flux innerhalb der Weinhefe verdreifachte sich (Abb. 2, dunkelbraune Pfeile). In der Folge lässt sich feststellen, dass die größere Verfügbarkeit von Stickstoff nicht dazu führt, dass die Bildung der höheren Alkohole zu Gunsten der Weinsensorik weiter ansteigt, sondern vornehmlich zur Produktion von Biomasse und Proteinen für die Zellvitalität eingesetzt wird.

Auf die Dosierung kommt es an

Eine gezielte Ernährung mit spezifischen Hefenährstoffen, wie am Beispiel von Hefeautolysaten aufgezeigt, kann die Bildung von höheren Alkoholen steigern. Die Bildung ist vom Ausgangsstickstoffgehalt abhängig und bei der Kenntnis dieser Kennzahl ist eine zielgerichtete Ausbildung von höheren Alkoholen möglich. Die in Abbildung 2 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von Hefeautolysaten wohl durchdacht werden muss, da es eine natürliche Obergrenze bei der Bildung von höheren Alkoholen gibt. Hat der Most zu wenig α -Aminosäuren (unterversorgt) kann sein Aromapotenzial nicht genutzt werden, da die Hefezelle diese Stoffe zur Zellvitalität verwendet. Hat er zu viel (übersorgt), dann führt die Zugabe der Hefenährstoffe zu keinem geschmacklichen Zugewinn, sondern fördert lediglich die Produktion von Proteinen und Biomasse, die für das Aroma irrelevant sind. Bei einem optimalen Angebot von α -Aminosäuren ist der metabolische Flux in Richtung höhere Alkohole, also zur Ausbildung von Aromen gerichtet.

Um das Ziel, die Bildung von höheren Alkoholen und damit eine größere Aromenvielfalt und Komplexität der Weinsensorik zu erreichen, ohne dabei zu viel in die Bildung von Proteinen oder Biomasse zu investieren, ist also Fingerspitzengefühl erforderlich. Erfahrungsgemäß halten sich viele Weinhersteller an dem oft kommunizierten Stickstoffgehalt von 150 bis 200 mg/l fest. Die Tests, auf deren Basis Abbildung 2 entstanden ist, zeigen aber auch, dass es noch bei 250 mg/l Stickstoffgehalt ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen höheren Alkoholen und den Nebenprodukten der anderen Klassen gibt, so dass eine Supplementierung durchaus noch eine weitere Aromenentwicklung fördern kann.²

Doch es gibt eine klare Obergrenze, wie das Beispiel des übersorgten Mosts mit 425 mg/l Stickstoff zeigt. Hier wurden mehr Hefenährstoffe zugegeben, als für die Bildung von höheren Alkoholen genutzt werden kann. Der Hauptanteil des metabolischen Flux richtet sich in Biomasse, also Zellvitalität aus. Die Hefezelle ist in diesem Stadium nicht mehr in der Lage, den metabolischen Flux zu ändern.³ Vereinfacht gesagt: Es wurden Hefenährstoffe ergänzt, die keinen aromatischen Mehrwert bringen.

Sicherlich – der Punkt, an dem das Verhältnis kippt und nicht mehr rentabel ist, ist von vielen Faktoren abhängig und kann variieren, doch dürfte er klar über dem populären Stickstoffgehalt von 150 bis 200 mg/l liegen. Es lohnt sich also für Weinproduzenten, diesen zusätzlichen Spielraum bis 250 mg/l Stickstoff aus α -Aminosäuren (Hefeautolysate) zu nutzen. Zusammenfassend kann man sagen: mit optimalem organischen Stickstoffgehalt zu mehr Aroma. Denn je näher die Dosierung der Hefenährstoffe am Optimum ist, desto mehr Aromen können eingebracht werden, wodurch wiederum ein geschmacklich noch hochwertigerer Wein entsteht.

#ENDE#

Literatur:

- ¹ Unterfrauner Martin, Hütter Markus, Kobler Armin, Rauhut Doris, 2008, Einfluss unterschiedlich hoher Gärsalzdosierungen auf Südtiroler Weißweine; Auswirkungen auf Gärleistung, Zellzahl und HVS-Gehalt, Mitteilungen Klosterneuburg 58, S. 82 – 91
- ² Stephanie Rollero, Jean-Roch Mouret, Audrey Bloem, Isabelle Sanchez, Anne Ortiz-Julien, Jean-Marie Sablayrolles, Sylvie Dequin and Carole Camarasa, 2017, Quantitative ¹³C-isotope labelling-based analysis to elucidate the influence of environmental parameters on the production of fermentative aromas during wine fermentation, Microbial Biotechnology, Society for Applied Microbiology, open access
- ³ Kevin J. Verstrepen, Stijn D. M. Van Laere, Bart M. P. Vanderhaegen, Guy Derdelinckx, Jean-Pierre Dufour, Isak S. Pretorius, Joris Winderickx, Johan M. Thevelein, Freddy R. Delvaux, 2003, Expression Levels of the yeast alcohol Acetyltransferase Genes AFT1, Lg-AFT1, and ATF2 Control the Fermentation of a Broad Range of Volatile Esters, Applied and Environmental Microbiology, 69 (9), S. 5228 – 5237

Autorin:



Dr. Ilona Schneider, Dipl.-Oenologin,
Team Leader Product Management Beverage Treatment and R&D,
Eaton Technologies GmbH, Langenlonsheim, Germany
IlonaSchneider@eaton.com

Bildmaterial:

© 2021 Eaton. Alle Rechte vorbehalten.



Auf die richtige Balance kommt es an: Schon kleine Mengen Hefeautolysat können die Weinsensorik und Aromenvielfalt stärker beeinflussen als größere Mengen an anorganischem Stickstoff (DAP).



© Lallemand Inc.

Hefeautolysate der Stimula-Reihe von Lallemand steigern die Qualität von Weiß- und Rotweinen, indem sie langlebige Fruchtester bilden, sortentypische Thiolverbindungen freisetzen, florale und rotfruchtige Noten verstärken sowie unreife Noten reduzieren.