



Foto: Eaton

Die neu entwickelte IONYS-Hefe bildet weniger Alkohol und dafür etwas mehr Glycerin.

Weinaroma – darf es etwas mehr sein?

Reinzuchtheife mit geringer Alkoholbildung (Teil 2) Durch eine intensive Weinhefeselektion wurde der neue Reinzuchtheifestamm IONYS entwickelt, der weniger Alkohol bildet und mehr Glycerin. Dr. Ilona Schneider, Eaton Technologies Langensheim, erklärt wie Glycerin den Wein beeinflusst.

Ein guter Wein ist für viele Menschen Lebensqualität – laut dem Deutschen Weininstitut (DWI) trinkt jeder Deutsche pro Jahr rund 21 Liter. Doch woran lässt sich ein guter Wein festmachen? Zu den wichtigsten Qualitätsmerkmalen gehören sein Geschmack und die Aromen, weshalb Weinerzeuger nach Mitteln und Wegen suchen, um ein vollmundigeres Produkt zu erschaffen. Essentiell für die Bildung des Aromas ist die alkoholische Gärung, bei der Oenologen Weinhefen einsetzen, um Qualitätsstandards zu erreichen und Fehlgärungen zu vermeiden. Bei der Weinhefe handelt es sich zumeist um Stämme der *Saccharomyces cerevisiae* oder *Saccharomyces bayanus* als Reinzuchtheife.

Über Hefeselektion versuchen führende Anbieter von Hefestämmen, wie zum Beispiel Eaton, die Weinqualität weiter zu verbessern. Neben dem Gärungsalkohol Ethanol, steht dabei vor allem das für das Mundgefühl verantwortliche Glycerin im Fokus, dessen Bildung über selektierte Hefestämme gefördert werden soll. Welchen Einfluss die Auswahl der Weinhefe auf die Bildung von Glycerin und Ethanol hat, wurde durch das

staatliche Weinbauinstitut (WBI) in Freiburg in zwei Versuchsreihen getestet.

Glycerin – wie der Geschmack entsteht

Grundsätzlich lässt sich die Entwicklung des Weinaromas in vier Kategorien einteilen: Kategorie 1 entspricht dem primären Traubenaroma, welches aus Fruchtfleisch und Beerenhaut der Trauben gewonnen wird. Das sekundäre Traubenaroma, Kategorie 2, bildet sich beim Einmaischen der Trauben. Die dritte Kategorie ist das Gärungsaroma, das durch die Umwandlung von Mostzucker in Alkohol durch Weinhefen entsteht. Die vierte Kategorie ist das Lageraroma, welches während der Lagerung des Weines entsteht.

Von diesen vier Kategorien gilt die alkoholische Gärung als die wichtigste, denn durch den Einsatz entsprechender Weinhefen kann aus einem guten ein sehr guter Wein werden. Während des Gärungsprozesses wird Alkohol gebildet, neben dem Hauptaroma Ethanol vor allem der mengenmäßig zweitwichtigste Alkohol Glycerin. In Reinsubstanz ist dieser dreiwertige Alkohol eine farb- und geruchlos, süßlich schmeckende viskose Flüssigkeit.

Mengenmäßig ist es neben dem Ethanolalkohol das wichtigste Ergebnis der Gärung, da Glycerin den „Körper“ des Weines weitgehend bestimmt – also maßgeblich bedingt wie vollmundig der Geschmack ist. Glycerin hat einen essenziellen Einfluss bei der Herstellung qualitativ hochwertiger Weine.

Glycerin entsteht vor allem während der Angärung, wenn nicht genug Acetaldehyd zur Aufnahme des Wasserstoffs aus der Dehydrierung des Glycerinaldehydphosphates bereitsteht. Trotzdem kann auch im weiteren Gärungsverlauf Glycerin entstehen. Die Glycerinbildung ist mit der Alkoholbildung gekoppelt. Der Einfachheit halber nimmt man eine Glycerinbildung von 6 bis 10 % des vorhandenen Alkohols an. Bei genauerem Blick lässt sich feststellen, dass die Glycerinbildung während der Gärung von drei Faktoren abhängt: Gärtemperatur, Mostgewicht und Hefestamm.

Bei der Gärtemperatur lässt sich beobachten, dass die Glycerinbildung mit zunehmenden Temperaturen zunimmt, also der Glycerinanteil im Wein größer wird. Auch beim Mostgewicht lässt sich eine Korrelation zwischen zunehmender Dichte des Traubenmosts und zunehmendem Glycerin feststellen. Bei geringen und moderaten Mostgewichten, üblicherweise für den Ausbau von Basisweinen, wird bis zu 4 % des Mostzuckers zu Glycerin umgewandelt. Moste höherwertiger Qualitätsstufen wie Auslesen beinhalten oft Trauben, die *Botrytis cinerea* enthalten. Dieser Schimmelpilz kann bereits vor der Gärung einen gewissen Mostglycerinanteil durch die Edelreife erzeugen. Gemeinsam mit dem bei der Gärung gebildeten Glycerin kann das Verhältnis von Glycerin zu Alkohol bis zu 10 % erreichen.

Der dritte Einflussfaktor bei der Glycerinbildung ist die eingesetzte Weinhefe. Dabei lassen sich zwei Kategorien unterscheiden: Gärung mit Reinzuchtheifen und Spontangärungen mit natürlichen Hefen der Umgebung (Wildhefen). Bei der Weinerzeugung werden hauptsächlich selektierte und charakterisierte Reinzuchtheifen eingesetzt, um einen gleichbleibenden hohen Qualitätsstandard zu erzeugen und Fehlgärungen auszuschließen. Bei Spontangärungen werden die natürlichen Hefen der Umgebung genutzt, was zwar einzigartige Mikroflora mit unverwechselbarem Geschmack bedeuten kann, aber keinen einheitlichen Qualitätslevel garantiert und auch die Gefahr von Fehlgärungen in Kauf nimmt. Es lässt sich feststellen, dass bei der Vergärung mit Reinzuchtheifen die Glycerinbildung meist etwas geringer ist als bei Spontangärungen. Bei Reinzuchtheifen liegt das Glycerin-Alkohol-Verhältnis zwischen 6 bis 10 %, die Umsetzung des Mostzuckers ist kleiner als 4 %.

Weinhefe – ein entscheidender Faktor der Glycerinbildung

Welche Bedeutung Weinhefen für die Glycerinsynthese haben, zeigt sich darin, dass

einerseits Glycerin als osmotische Stressreaktion durch die Hefezelle gebildet wird und andererseits für das Redoxverhältnis des Coenzym Nicotinamid-Adenin-Dinukleotid in oxidierter Form NAD beziehungsweise NADH₂ in reduzierter Form genannt, wichtig ist. NADH₂ entsteht bei der Vermehrung der Hefen während der alkoholischen Gärung, wobei NAD verbraucht wird. Um der Hefezelle genügend NAD als Cofaktor für Enzymreaktionen zur Verfügung zu stellen, muss es dem Prozess immer wieder zugeführt werden. Dies geschieht üblicherweise durch eine Art Recycling. Im Recyclingprozess wird Glycerin als Nebenprodukt gewonnen. Die Recycleaktion wird durch ein Enzym katalysiert, das Glycerin bildet. Das Ergebnis aus diesem Prozess ist weniger ein energieverbrauchender Zyklus, als ein Verlust an Alkohol (Ethanol) und ein Gewinn an Glycerin.

Für den Wein hat dieser Prozess zwei Folgen: Zum einen bewirkt eine Erhöhung des Glyceringehaltes eine Erhöhung der sensorischen Weinqualität. Studien haben belegt,

dass bereits eine Steigerung von 5 auf 10 g/l Glycerin in Weißweinen die Viskosität spürbar anhebt. Dieser Effekt beeinflusst das Mundgefühl der Weine. Ein Einfluss auf Süße, Säure und Geruchsintensität des Weines konnte durch die Erhöhung von Glycerin im Wein nicht nachgewiesen werden. Weiterhin ist zu beachten, dass die Glycerinbildung durch *Saccharomyces cerevisiae* in Wein eng mit der Bildung von flüchtiger Säure gekoppelt ist, die den Geschmack des Weines nachteilig beeinflussen können. Dabei können Hefen anstatt höherem Glycerin größere Mengen an flüchtiger Säure bilden, sodass der richtigen Hefewahl umso größere Bedeutung zukommt. Zum anderen lässt sich eine Korrelation zwischen einer gesteigerten Glycerinbildung und einer Reduktion der Ethanolbildung feststellen, was für die Herstellung alkoholreduzierter Getränke über einen natürlichen Fermentationsprozess relevant ist, hier jedoch nicht näher besprochen werden soll.

Auf der Suche nach einer Möglichkeit den Glyceringehalt zu erhöhen, versuchen füh-

rende Hefeanbieter, wie Eaton, die bestehenden kommerziellen Weinhefen weiter zu selektionieren. Das Ziel ist die Entwicklung einer Reinzuchtheife mit geringer Alkoholbildung. In den Jahren 2016 und 2017 wurden diese Hefen bei Herbstversuchen am WBI Freiburg getestet und mit den bisher üblicherweise genutzten Reinzuchtheifen verglichen.

Versuchsreihen – Glycerinbildung im Praxistest

In den Testreihen im Jahr 2016 wurde ein Grauburgunder mit einem Ausgangsmostgewicht von 99 °Oe, dies entspricht 233 g/l Mostzuckerkonzentration, mit unterschiedlichen Hefestämmen bei etwa 20 °C vergoren. Dabei wurden zwei handelsübliche Weinhefestämme auf Basis von *Saccharomyces cerevisiae* (1 und 2) und der neuentwickelte Hefestamm IONYS (I), der erhöhte Glycerinbildung mit reduzierter Ethanolbildung kombinieren soll, getestet. Die Gesamtsäure des Mostes betrug 6,0 g/l.

Nach Aussagen des durchführenden Instituts verlief die Gärung mit Hefestamm I etwas langsamer als bei den Gärverläufen der Hefestämmen 1 und 2. Betrachtet man die Glycerinentwicklung zeigten die Versuche einen deutlichen Unterschied zwischen den beiden Standardreinzuchtheifen und dem Hefestamm I, der um rund 40 % über den Vergleichshefen lag (10,4 g/l vs. 7,4 bzw. 7,5 g/l). Bei dem vorhandenen Alkohol lag der Hefestamm I rund 2 % unter den Vergleichswerten (110,1 g/l vs. 112,0 bzw. 112,8 g/l).

Bezogen auf das Verhältnis von Glycerin zu vorhandenem Alkohol ist durch die Vergärung mit dem Hefestamm I eine Steigerung um 2,9 bzw. 2,8 % erfolgt. Somit sind aus 233 g/l Mostzucker 4,5 % Glycerin umgewandelt worden, verglichen mit 3,2 % bei Hefestamm 1 und Hefestamm 2. Bei der Blindverkostung (Rangordnungsprüfung) zeigte sich eine eindeutig bessere Bewertung des mit Hefestamm I vergorenen Weins gegenüber den mit Hefestamm 1 und 2 vergorenen Varianten.

Im Jahr 2017 wurde eine Traubenmaische der Rebsorte Spätburgunder mit einem Ausgangsmostgewicht von 95 °Oe (Mostzuckerkonzentration 223 g/l) und einer Gesamtsäure von 9,2 g/l vergoren. Der Gärversuch umfasste zwei kommerzielle Weinhefen (Hefestamm 3 und 4) und zwei Weinhefen mit erhöhter Glycerin- und reduzierter Alkoholbildung (Hefestamm I und Hefestamm L). Wie bereits im ersten Versuch aus dem Vorjahr basieren alle Hefen auf *Saccharomyces cerevisiae*.

Bei der Glycerinentwicklung lässt sich feststellen, dass die beiden Hefestämmen I und L erneut deutlich über den Vergleichsreinzuchtheifen 3 und 4 liegen: Die 15,6 g/l des Hefestamms I bedeuten einen um 65 % höheren Glycerinanteil als bei Hefestamm 3 (9,4 g/l) und sogar 71 % gegenüber Hefestamm 4 (9,1 g/l). Auch der Vergleichsstamm L bestätigt die Tendenz mit 12,7 g/l (+ 35 % bzw.

Tab. 1: Gärversuch 2016er Grauburgunder – Vergleich verschiedener Weinhefen
Einfluss auf Bildung von Glycerin und Alkohol

	Saccharomyces cerevisiae		Saccharomyces cerevisiae mit erhöhter Glycerin- und reduzierter Alkoholbildung
	Hefestamm 1	Hefestamm 2	Hefestamm I
Vorhandener Alkohol (g/l)	112,8	112,0	110,1
Gesamt-Alkohol (g/l)	113,7	113,3	111,0
Gesamt-Alkohol (Vol.-%)	14,4	14,4	14,6
Gesamtsäure (g/l)	6,0	6,0	6,3
Bernsteinsäure (g/l)	0,6	0,6	0,8
Glycerin (g/l)	7,4	7,5	10,4
Berechnetes Verhältnis Glycerin/vorh. Alkohol (%)	6,5	6,6	9,4
Berechnetes Verhältnis Glycerin/Mostzucker (%)	3,2	3,2	4,5

Tab. 2: Gärversuch 2017er Spätburgunder (Maischegärung) – Vergleich verschiedener Reinzuchtheifen – Einfluss auf Bildung von Glycerin und Alkohol

	Saccharomyces cerevisiae		Saccharomyces cerevisiae mit erhöhter Glycerin- und reduzierter Alkohol-Bildung	
	Hefestamm 3	Hefestamm 4	Hefestamm I	Hefestamm L
Vorhandener Alkohol (g/l)	95,4	96,0	89,5	91,2
Berechneter Gesamtalkohol (g/l)	95,3	96,1	89,8	91,4
Gesamtalkohol (Vol.-%)	11,2	12,3	11,4	11,7
Zuckerfreier Extrakt (g/l)	23,5	24,5	29,6	27,1
Gesamtsäure (g/l)	4,2	3,9	5,0	3,9
Bernsteinsäure (g/l)	0,8	0,9	1,5	1,0
Glycerin (g/l)	9,4	9,1	15,6	12,7
Berechnetes Verhältnis Glycerin/vorhandener Alkohol (%)	9,9	9,5	17,4	13,9
Berechnetes Verhältnis Glycerin/Mostzucker (%)	4,2	4,1	7,0	5,7

+40 %), wenn die Werte auch unter denen von Hefestamm I liegen.

Bei der Alkoholbildung wird eine verringerte Aktivität bei den Hefestämmen I und L notiert (89,5 bzw. 91,2 g/l vorhandener Alkohol) verglichen mit den Hefestämmen 3 und 4 (95,4 bzw. 96,0 g/l). Das bedeutet eine Reduktion des vorhandenen Alkohols um 6 bis 7 % für Hefestamm I gegenüber den kommerziellen Reinzuchthefen und 4 bis 5 % für Hefestamm L. Bezogen auf das Verhältnis von Glycerin zu vorhandenem Alkohol ist durch die Vergärung mit dem Hefestamm I ein um gut 8 % höherer Wert (17,4 %) verglichen mit den Hefestämme 3 und 4 (9,9 bzw. 9,5 %) zu ermitteln. Bestätigt wird das Ergebnis auch durch die Tests mit Hefestamm L, der mit 13,9 % zwar weiterhin hinter Stamm I bleibt, aber trotzdem 4 bis 4,5 % über den Vergleichshefen liegt. Durch Hefestamm I sind so 7,0 % der 223 g/l Mostzucker des Spätburgunders zu Glycerin umgewandelt worden, verglichen mit 5,7 % bei Hefestamm L und 4,2 bzw. 4,1 % bei den Reinzuchthefen 3 und 4.

Bei der sensorischen Beurteilung mittels Rangordnungsprüfung wurde die mit IONYS (Hefestamm I) vergorenen Varianten mit der Rangziffer 2,21 als bester Wein des Versuchs bewertet. Der Vergleichshefestamm L wurde hingegen mit 3,16 schlechter eingestuft als die Reinzuchthefen 3 (2,26) und 4 (2,37). Ausschlaggebend für das schlechtere Ergebnis des Vergleichshefestamms L war jedoch nicht

die erhöhte Glycerinbildung, sondern die anfangs erwähnte Entwicklung flüchtiger Säuren.

Wenn es etwas mehr sein darf – Glycerinaromen durch die richtige Hefewahl

Glycerin ist das zweitwichtigste Gärungsaroma. Es hilft durch seine Eigenschaft als süß schmeckender dreiwertiger Alkohol, die Struktur der Weine zu verbessern und ermöglicht die Produktion von körperreichen Weinen mit geringeren Alkoholgehalten.

Die Bedeutung von Glycerin für die Entwicklung hochwertiger Weine und Auslesen ist in der Fachwelt bekannt. Die Weinproduzenten forschen deshalb nach Wegen, die Glycerinbildung im Gärungsprozess zu erhöhen. Der vielversprechendste Ansatz ist der Einsatz von selektionierten Weinhefen, zu deren Hauptcharakteristika eine erhöhte Glycerinbildung bei verringerter Ethanolbildung gehört.

Die Versuchsreihen des Freiburger Weinbauinstituts aus den Jahren 2016 und 2017 mit dem von Eaton zusammen mit INRA (Institute National de la Recherche Agronomique, Frankreich) und Lallemand Inc. entwickelten und patentierten IONYS-Stamm belegen die erhöhte Glycerinbildung dieser Weinhefen im Vergleich mit den marktüblichen kommerziellen Reinzuchthefen. Der 2017er Versuch hat nicht nur die Testergebnisse für IONYS bestätigt, sondern konnte verglichen mit der

selektionierten Vergleichshefe L höhere Glycerinmengen bilden und wurde sensorisch besser bepunktet.

Das Mehr an Glycerin ist vom Mostgewicht, der Gärtemperatur und dem jeweiligen Hefestamm abhängig. Wird bei der alkoholischen Gärung ein spezialisierter Hefestamm eingesetzt, so können signifikant höhere Gehalte an Glycerin gebildet werden. Je nach Selektion der Hefe sowie der vergärenden Moste, können auch Unterschiede zwischen den spezialisierten Hefen festgestellt werden. So konnte der getestete Hefestamm I beispielsweise bei dem 2017er Versuch noch 6,2 bzw. 6,5 g/l mehr Glycerin als die Reinzuchtheife 3 und 4 bilden, während Hefestamm L die Bildung des dreiwertigen Alkohols „nur“ um 3,3 g/l erhöhen konnte.

Die Bildung erfolgt ausschließlich aus dem Mostzucker, sodass hier zwischen 2,8 und 2,9 % höhere Umsetzungsraten erreicht werden. In Summe ein Mehr aus dem vorhandenen Zucker für die Glycerinbildung, verbesserte Sensorik und weniger Alkoholbildung – für die Weinindustrie eine intelligente Wahl und Kombination.

Der neue Reinzuchtheifestamm IONYS ist das Resultat einer Weinhefeselektion in Zusammenarbeit mit INRA (Institute National de la Recherche Agronomique) und Lallemand Inc. und zum Patent angemeldet.

Literatur hierzu ist bei der Autorin zu erfragen. ■



Dr. Stephan Sommer

**Praktikerhandbuch
der Weinanalytik**

72 S. | Spiralbindung | zahlr. Abb. | 2013
29,7 x 21 cm (Fraund)

Bestell.-Nr. 2068 | 16,95 €

In einem Weinbaubetrieb tauchen immer wieder analytische Fragestellungen auf, die oft einer schnellen Klärung bedürfen. In vielen Fällen geht es dabei nicht um aufwendige Untersuchungen, sondern um allgemeine Parameter, die mit relativ geringem Aufwand selbst gemacht werden können.

Das nun vorliegende Handbuch von Dr. Stephan Sommer soll kein Fachlabor ersetzen, sondern zu schnell verfügbaren Ergebnissen führen, wenn Eile geboten ist. Außerdem erleichtern Kenntnisse über die einzelnen Analysemethoden die Interpretation von Daten und Messergebnissen. Im „Praktikerhandbuch der Weinanalytik“ werden Verfahren zur Alkoholbestimmung, zur Feststellung der Gesamtsäure sowie der einzelnen organischen Säuren als auch des vergärbaren Zuckers ausführlich vorgestellt.



Bestellungen bequem und einfach an: Tel: 06172-7106-777 | Fax: 06172-7106-328 | landmedia@fraund.de | www.landmedia.de