

Effekte der Temperatur und des Wachstumsmedium auf die Glyzerinbildung und die fruktophilen Eigenschaften von Weinhefen

Nadine Hubli, Monika Volkan, David Drissner, Leo Meile* und Jürg Gafner

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil, ACW
Produktqualität, Produktsicherheit, Gesundheit und Ernährung
Lebensmittelmikrobiologie & Spezialanalytik
Postfach 185, 8820 Wädenswil, Schweiz
E-Mail: juerg.gafner@acw.admin.ch

*ETH Zürich
Institut für Lebensmittelwissenschaft und Ernährung
Departement für Lebensmitteltechnologie
8092 Zürich, Schweiz

Seit 18 Jahren interessieren wir uns für die Genregulation von Hefen in der Weinbereitung während der alkoholischen Gärung. Unsere Projekte fokussieren sich auf die Bildung von erwünschten und unerwünschten Stoffwechselprodukten während der alkoholischen Gärung.

Wir haben beobachtet, dass die Genregulation auf synthetischem Medium und weinähnlichem Medium im Vergleich auf Traubensaft oder in Wein zu unterschiedlichen Resultaten führt. Unsere ersten Studien waren zum Temperatureffekt zur Bildung von Glyzerin während der alkoholischen Gärungen. Wir haben 10 °C, 15 °C, 20 °C und 25 °C als Gärungstemperatur gewählt. Wir haben beobachtet, dass die Glyzerinbildung auf synthetischem Medium mehr oder weniger zufällig verläuft, das heisst, wir konnten keinen Anstieg der Glyzerinbildung mit zunehmender Temperatur beobachten. Aber, wenn die alkoholische Gärung auf Traubensaft durchgeführt wurde, konnten wir eine absolute Korrelation zwischen der Glyzerinbildung und der Temperaturzunahme beobachten; die Glyzerinbildung nahm mit steigender Temperatur zu (Diplomarbeit Klaus Sütterlin, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau Deutschland, 2001, "Regulation der Glycerinbildung von *Saccharomyces cerevisiae*").

Wir bearbeiten ein Projekt zur Entstehung von Gärstockungen in der Weinbereitung, die auf dem glukophilen Charakter von Weinhefen basieren. Wir konnten zeigen, dass sobald das Glukose zu Fruktose Verhältnis (GFR) unter 0.1 sinkt, wir eine Gärstockung haben. Dieser Gärstopp kann nicht mit glukophilen Weinhefen aufgehoben werden. Wir können Glukose zugeben ($GFR > 0.1$), damit die Gärung weitergeht. Aber die Zugabe von Glukose ist weltweit verboten. Wir haben begonnen Weinhefen mit fruktophilen Eigenschaften zu finden und wir waren erfolgreich. Wir haben fruktophile Weinhefen gefunden, die kommerziell produziert werden. Wir haben den fruktophilen Charakter dieser Hefen auf synthetischem Medium getestet. Diese Selektion war nicht erfolgreich, weil alle Typen von Weinhefen (mit glukophilen oder fruktophilen Eigenschaften) in der Lage waren auf synthetischem Medium beide Zucker sowohl die Glukose als auch die Fruktose vollständig zu vergären (persönliche Mitteilung, Monika Volkan). Wir haben auch versucht Gärstockungen in normal verlaufenden Gärungen einzuführen, aber auf synthetischem Medium konnten wir nie eine Gärstockung erzeugen (Diplomarbeit Yvo Dürr, Departement für Lebensmittelwissenschaften ETHZ, 2001, "Kurieren von Gärstockungen in der Weinbereitung").

Es gibt mehrere wissenschaftliche Artikel, die auf Experimenten basieren, die auf synthetischem Medien zum Studium der Genregulation durchgeführt wurden. Die meisten Schlussfolgerungen aus diesen Arbeiten sind falsch, weil Experimente (Kontrollen) auf

natürlichem Medium fehlen. In dieser Arbeit soll die Aussagekraft und die Richtigkeit von Experimenten, die auf synthetischem Medium durchgeführt wurden gegenüber solchen, die auf natürlichen Substrat durchgeführt wurden, getestet werden.

Effects of temperature and growth-medium on glycerol formation and fructophilic properties of wine yeasts

Nadine Hubli, Monika Volkan, David Drissner, Leo Meile* and Jürg Gafner

Agroscope Changins-Wädenswil Research Station ACW
Product Quality and Food Safety, Health and Nutrition
Food Microbiology & Special Analytics
P.O. Box 185, 8820 Wädenswil, Switzerland
E-Mail: juerg.gafner@acw.admin.ch

*ETH Zürich

Institute of Food Science and Nutrition
Laboratory for Food Biotechnology
8092 Zürich, Switzerland

Since 18 years we are interested in gene regulation of yeasts during alcoholic fermentation in wine-making. Our projects were focussed on the formation of desired and undesired metabolic substances during alcoholic fermentation.

We have observed that gene regulation on synthetic medium and medium similar to wine in comparison on grape juice and wine lead to different results. Our first studies were on the effects of temperature on the formation of glycerol during alcoholic fermentation. We have chosen 10 °C, 15 °C, 20 °C and 25 °C as fermentation temperature. We have observed that the glycerol formation on synthetic medium was more or less random, that means we could not detect an increase on glycerol formation with increased fermentation temperature. However, alcoholic fermentation performed on grape juice led to an absolute correlation of glycerol formation and increased fermentation temperature; the glycerol formation increased with increased fermentation temperatures (Diploma thesis Klaus Sütterlin, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau Deutschland, 2001, "Regulation der Glycerinbildung von *Saccharomyces cerevisiae*").

We have a project on the occurrence of stuck fermentation in winemaking which occurred because of the glucophilic properties of wine yeasts. We could show that as soon as the ratio of glucose to fructose is below 0.1 we have a stuck fermentation. This fermentation stop could never be overcome by the glucophilic wine yeasts. We could add some glucose for the ongoing alcoholic fermentation. However the addition of glucose to wine is worldwide forbidden. We started to select wine yeasts with fructophilic properties and we were successful. We have selected fructophilic wine yeasts which are commercially produced. We have checked the fructophilic character of these yeasts on synthetic medium. This selection was not successful because we could show that every type of wine yeast (with glucophilic or fructophilic character) was able to ferment both fructose and glucose to dryness on synthetic media (Monika Volkan, Technical Assistance, personal communication). We also tried hard to introduce stuck fermentations in well going alcoholic fermentation but on synthetic media we could never get a stuck fermentation (Diploma thesis Yvo Dürri, Department für Lebensmittelwissenschaften ETHZ, 2001, "Kurieren von Gästockungen in der Weinbereitung").

There are several scientific articles which are based on experiments on synthetic media on gene regulation. Most of them are wrong because experiments (controls) on natural substrates are missing. In this work, the impact of experiments on synthetic media versus natural substrates (grape juice) will be tested.