

Abb. 1: Struktur der Zellwand von *Saccharomyces cerevisiae*, nach Peter N. Lipke und Rafael Ovalle Cell Wall Architecture in Yeast: New Structure and New Challenges Journal of Bacteriology, August 1998, p. 3735 bis 3740, Vol. 180, No. 15

Der Sur lies-Effekt

German Haßelbeck und Rolf Stocké, Erbslöh Geisenheim AG, berichten über die Förderung von Mouthfeeling, Cremigkeit und Struktur – bei Weiß- und Rotwein.

Strukturaufklärungen der Zellwand von *Saccharomyces cerevisiae* (Abb. 1) haben gezeigt, dass es eine markante Parallele in der Polysaccharidzusammensetzung der Hefezellwand mit einem von *Botrytis cinerea* gebildeten Polysaccharid gibt, nämlich im Aufbau des Hefezellwandglucans und des Botrytisglucans. In beiden Glucanstrukturen kommen β-1,3-Glucan und β-1,6-Glucan vor, allerdings in unterschiedlicher Molekülgröße und Verknüpfung der Glucoseeinheiten (Abb. 2 und 5).

Beide Glucantypen aber werden von dem selben Enzym hydrolysiert, nämlich der zum Abbau filtrationshemmender Kolloide aus *Botrytis* infiziertem Lesegut zugelassenen „Botrytisglucanase“. Bei genauer Betrachtungsweise ist die Botrytisglucanase aber keine echte Glucanase und auch kein singuläres Enzym, sondern besteht aus zwei β-Glucosidasen, die im Zusammenspiel das Botrytisglucan beziehungsweise Hefezellwandglucan abbauen (Abb. 4).

Wirkungsspezifität von β-Glucosidasen

β-Glucosidasen aber stehen im Ruf, die Farbe von Rotweinen zu zerstören. Deshalb wurde bisher darauf verzichtet, Sur lies-Enzyme zur Verbesserung des Mouthfeelings auch bei Rotweinen einzusetzen. Vielmehr beschränkte sich der Sur lies-Enzymeinsatz auf die Weißweinbehandlung, da dort eine β-Glucosida-

sewirkung keinen negativen Effekt auf Farbstoffe zeigen kann. Eher führt sie zu einer möglichen förderlichen Wirkung der Freilegung von Aroma intensiven Monoterpenalkoholen (Linalool, Geraniol, Citronellol), die nachgewiesenermaßen durch β-glycosidische Hydrolyse aus Terpenen freigesetzt werden.

Beides aber trifft nicht zu. Weder zerstören die β-Glucosidasen, die in Sur lies-Enzymen enthalten sind, die Farbstoffe von Rotweinen, noch setzen sie Aromastoffe aus Terpenen in Weißweinen frei. Das liegt an der selektiven Wirksamkeit von β-Glucosidasen im Allgemeinen und der Sur lies-β-Glucosidasen im

| Tab. 1: Sensorisches Zusammenspiel des Sur lies-Effektes mit BSA | |
|--|--|
| Geschmackliche Ausprägung des Sur lies-Effektes | Geschmackliche Ausprägung des BSA |
| Steigerung des Mouthfeelings, der Struktur und der Cremigkeit | Förderung von Komplexität, Schmelz und Dichte |
| Bessere Einbindung von Gerbstoff-, Tannin- und Barriquenoten | Entwicklung angenehmer laktischer Noten zur Unterstützung des sortentypischen Fruchtgeschmacks ohne übertriebene buttrige Note |
| Unterstützung und Erhaltung von Fruchtnoten bei Weißweinen | Weiches, harmonisch, eingebettetes Säurespiel |

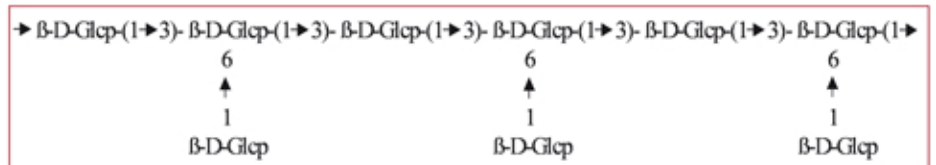


Abb. 2: Struktur des von *Botrytis cinerea* gebildeten β-Glucans: Langgestreckte Kette aus 1,3-β-glycosidisch aneinandergeknüpften Glucosemolekülen mit regelmäßig angeordneten einzelnen Glucoseeinheiten, 1,6-β-glycosidisch seitenständig verknüpft.

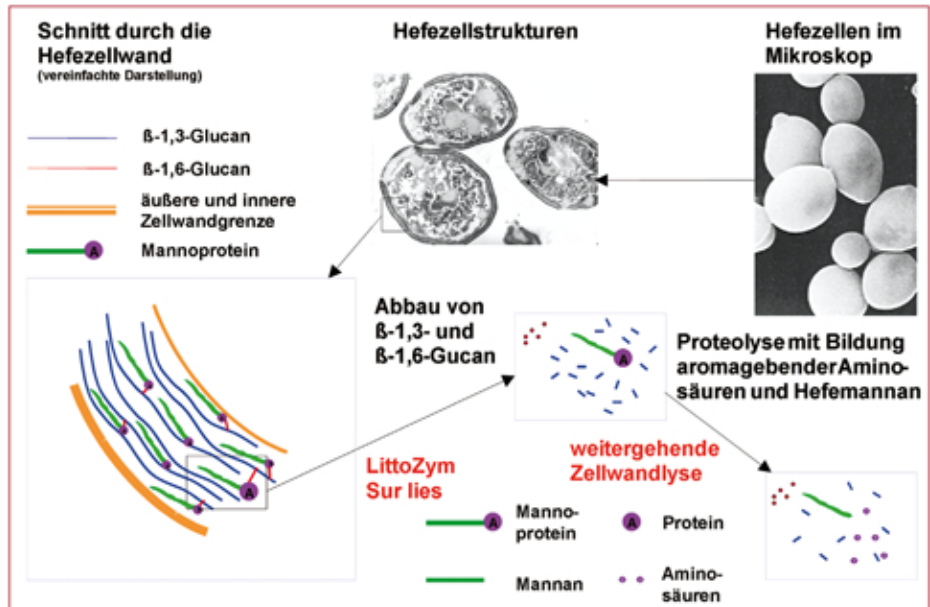


Abb. 3: Wirkung von LittoZym Sur lies auf absterbende Weinhefe: Enzymatische Freilegung von Mannoprotein mit exo- β -1,3-Glucosidase und exo- β -1,6-Glucosidase mit weitergehender Zellwandlyse zu Hefemannan und Aminosäuren.

Besonderen. Letztere wirken nämlich ausschließlich auf β -1,3-glucosidisch- beziehungsweise β -1,6-glucosidisch-verknüpfte Glucosepolymere, wie sie im Botrytisglucan und in der Hefezellwand vorkommen. Sie wirken nicht auf die β -1,4-glucosidisch gebundenen Anthocyanoglucoside, die in unterschiedlicher Molekülstruktur die Farbstoffe der Rotweine bilden und auch nicht auf die Terpen-Aromaprecursoren, die neben anderen β -glucosidisch gebundenen Zuckern (β -1,4- und β -1,5-Bindung) sogar α -glucosidisch gebundenen Zucker (α -1,5-Bindungen) enthalten. Mehrjährige Versuche an unterschiedlichen Weinen bestätigen diesen Sachverhalt für Rot- und Weißweine, sodass eine enzymatische Mannoproteinfreilegung durch die Wirkung spezieller Sur lies-Enzyme, wie LittoZym Sur lies, empfohlen werden kann.

Diese Empfehlung beschränkt sich nur auf ausgewiesene Sur lies-Enzyme und kann nicht automatisch auf alle Botrytis-Filtrationsenzyme übertragen werden. Denn die Sur lies-Enzyme sind deutlich selektiver in der erforderlichen Reinheit der β -Glucosidasen.

Verkürzte Feinhefeleragerung durch Sur lies-Enzym

Der Abbau des Glucananteils in der Hefezellwand durch LittoZym Sur lies macht die Zellmembran porös und führt letztendlich zu ihrer vollständigen Zersetzung. Zunächst wird dabei die Freisetzung der Mannoproteine aus der Hefezellwand beschleunigt. Bei weitergehendem enzymatischen Zersetzungsprozess durch freiwerdende Hefeenzyme werden dann sogar Hefemannan und Hefesekundärstoffe, wie Aminoverbindungen mit Aroma charakter, freigesetzt (Abb. 3). Mannoprotein und Hefemannan führen zu einem intensiveren nachhaltigeren Mouthfeeling. Mit LittoZym Sur lies kann die Feinhefeleragerung stark verkürzt werden. Bereits nach zwei bis vier Wochen sind die positiven Effekte der erhöhten Cremigkeit und Strukturverbesserung

sensorisch merklich erkennbar. Besonders bei trockenen Weinen zeigt die Enzym unterstützte Hefezellwandlyse geschmackliche Vorteile durch Volumenbildung und Intensitätssteigerung. Die typischen Hefearomen aus dem autolytischen Abbau des Hefeproteins unterstützen die Wirkung der Mannoproteine durch ihren „Sur lies-Geschmack“, der auf freigelegte Aminoverbindungen zurückgeführt wird.

Durch die Verweilzeit von LittoZym Sur lies, verschiedene Aufrührintervalle und die Hefemenge (Feinhefe oder Hefegeläger) wird das Ausmaß der Hefelyse und der Geschmacksbeeinflussung positiv gesteuert.

Sinnvolle Kombination mit BSA

Gerade bei schweren Rotweinen und kräftigen Weißweinen, zum Beispiel aus der Burgundergruppe, kommt sogar eine Kombination von Sur lies-Behandlung und BSA in Frage. Da die β -Glucosidasen in LittoZym Sur lies nur auf die Zellwand absterbender oder toter Hefezellen wirken, nicht aber auf Bakterienzellwände, besteht keine Gefahr einer Behin-

derung des biologischen Säureabbaus durch eine gleichzeitige Sur lies-Enzymierung. Kombinierte Versuche mit LittoZym Sur lies und der Starterkultur LittoMalique Rouge haben gezeigt, dass sich die geschmackliche Ausprägung eines Sur lies-Effektes durch die Freilegung von Mannoproteinen positiv mit den Auswirkungen des BSA ergänzen (Tab. 1).

Die weitergehende Hefeautolyse mit Freilegung von Peptiden und Aminosäuren führt zudem zu einer besseren Nährstoffversorgung der BSA-Starterkulturen, zur Stabilisierung der Enzymsysteme der Oenococcen und sie werden teilweise auch in BSA-Aromen eingebaut.

Fazit

Der Sur lies-Effekt wirkt sich sowohl in Weiß als auch in Rotwein strukturbildend aus, fördert das Mouthfeeling und die Cremigkeit. Mit dem speziellen Enzym LittoZym Sur lies kann die Feinhefeleragerung verkürzt und die Intensität erhöht werden. Der Sur lies-Effekt und der BSA optimieren sich gegenseitig funktionell und sensorisch.

ABB. 4: NOMENKLATUR...

der „Botrytisglucanase“

- Glucan 1,3-beta-glucosidase
- Systematic name: 1,3-b-glucan glucohydrolase
- EC 3.2.1.58
- CAS-No.: 9073-49-8
- EINECS-No.: 232-968-7
- Glucan 1,6-beta-glucosidase
- Systematic name: b-D-glucoside glucohydrolase
- EC 3.2.1.21
- CAS-No.: 9001-22-3
- EINECS-No.: 232-589-7

Abb. 5: Molekülaufbau des Hefezellwandglucans.

