

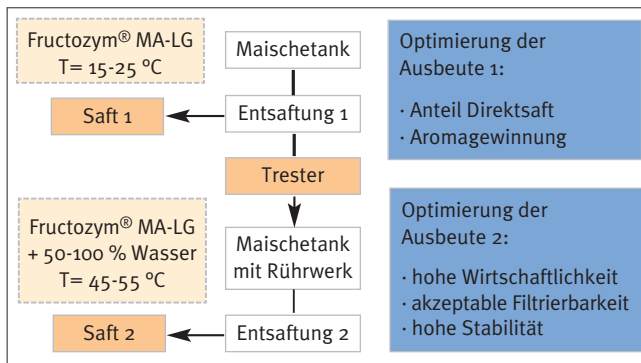
# Kritische Analysenparameter bei der ASK-Herstellung

P. Dietrich

| Aroma | Apfelsaftkonzentrat | Brix | Enzyme | Fructozym® MA-LG |

*In den Jahren 2008/2009 ist ein dauerhafter Preisverfall für Apfelsaftkonzentrat (ASK) zu beobachten. Dies führt dazu, dass neben den Eckdaten Brix, Säure und Klarheit, weitere biochemische Parameter als Bewertungskriterium für Halbware herangezogen werden.*

Vor diesem Hintergrund sollten Produzenten von ASK mit kritischen Parametern vorausschauend umgehen, unabhängig davon, ob die Werte qualitätsrelevant sind oder nicht. Interessant wird die Betrachtung der kritischen Parameter bereits bei der Auswahl des Verarbeitungsschemas im eigenen Betrieb. Nicht selten können wichtige Verarbeitungsparameter nur durch Übertretungen bei „weichen Kriterien“ realisiert werden. Die Erbslöh Geisenheim AG hat ihre jahrelange Erfahrung in der Obstverarbeitung genutzt, um unterschiedliche Verarbeitungsparameter miteinander zu harmonisieren und damit den Herstellungsprozess von ASK zu optimieren. Ein Ansatz ist die Anwendung der fortgeschrittenen, enzymatischen Extraktion mit Fructozym® MA-LG:



## VORTEILE DER ENZYMATISCHEN EXTRAKTION:

- bestmögliche Kapazität bestehender Anlagen, da die Gesamtausbeute je nach Obstverfügbarkeit in der ersten bzw. zweiten Entsaftungsstufe angehoben wird
- permanent wirtschaftliche Ausbeute, auch bei ganzjähriger Verarbeitung mit wechselnder Obstqualität
- geringes Risiko bei kritischen Qualitätskriterien

## VERDERBNIS-INDIKATOREN

Bedeutende Qualitätskriterien sind Ethanol, Essigsäure und Pautulin. Sie stehen in direktem Zusammenhang mit der Obstqualität und werden während der Verarbeitung nahezu nicht gebildet. Kritisch sind dagegen Milchsäure und Fumarsäure zu beleuchten:

- **Fumarsäure** ist ein Bestandteil des Stoffwechsels (Citratzyklus) der relevanten Mikroorganismen. Bei auffälligen Fumarsäuregehalten empfiehlt der CoP, weitere Indikatoren zu untersuchen. Häufig ist bereits ein nachgewiesener Gehalt an Fumarsäure ein Grund, die Halbware abzulehnen.
- **Milchsäure** reichert sich bei Bakterientätigkeit permanent im Medium an. Ein niedriger pH-Wert und hohe Phenolgehalte bieten einen weitgehenden Schutz vor erhöhter Bildung von Milchsäure. Gerade bei der Verarbeitung von süßem Tafelobst ist das nicht der Fall. Abhängig von der Temperatur und den hygienischen Bedingungen ist ein Überschreiten der anerkannten Grenze von 500 mg/L leicht möglich.

## Bakterientätigkeit konsequent unterdrücken

Eine 1. Pressung, ohne den Anspruch das Maximum an Saft zu bringen, ist in diesem Zusammenhang, der richtige Ansatz. Eine Maischeenzymierung wird in einzelnen Fällen angewandt, dabei sollte jedoch die Temperatur in einem Bereich liegen, der den Bakterien kein schnelles Wachstum gestattet.

Während der 2. Pressung muss eine maximale Ausbeute realisiert werden. Es ist eine Standzeit zur enzymatischen Extraktion einzuhalten. Die Temperatur wird mit mindestens 45 °C eingestellt, um eine mikrobiologische Tätigkeit zu unterdrücken. In zahlreichen Praxisversuchen und Stufenkontrollen konnte keine nennenswerte Milchsäurebildung während des Maischekonzepts festgestellt werden.



## VERFLÜSSIGUNGSPARAMETER

Ein weitgehend nicht akzeptierter Weg zur Optimierung der Ausbeute ist die Verflüssigung der Frucht durch das Aufspalten von Zellwänden mit Hilfe von Cellulasen. Als „Nachweis“ werden Analysenparameter herangezogen, über deren Aussagekraft innerhalb der Fruchtsaftindustrie und der maßgeblichen Forschungsinstitute keine Einigung besteht.

- **Cellobiose** entsteht als Zwischenprodukt beim Aufspalten von Celluloseketten in einzelne Glucoseeinheiten. Im Normalfall tritt Cellobiose in Mengen von weniger als 10 mg/L auf. Deutlich höhere Gehalte sind bei intensiver Cellulasetätigkeit zu erwarten.

Als Teil einer Reaktionskette reichert sich Cellobiose nicht systematisch durch Verflüssigungsmaßnahmen an. Da es auch keine gesundheitlichen Vorbehalte gegenüber Cellobiose gibt, wird dieses Oligosaccharid in Europa selten als problematisch angesehen. Für Exporte in Überseestaaten ist es häufig im Standardumfang der Analysen enthalten. Extraktionsmaßnahmen mit Enzymen von Erbslöh (Fructozyme® MA-LG und MA ULTRA) basieren nicht auf zelllösenden Fraktionen. Das Fruchtgewebe soll durch die Behandlung aufgeweicht werden, die anschließende Entsaftungstechnologie (Presse oder Dekanter) bricht dann die Gewebestruktur auf.

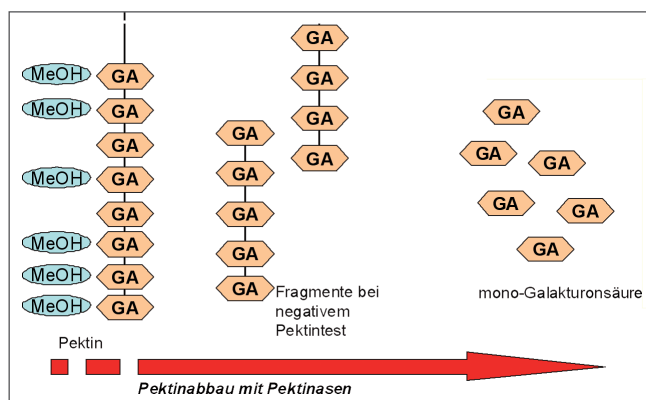
- **Galakturonsäure** ist, als wichtigstes Element des Pektinmoleküls, natürlicher Bestandteil des Apfels. Es gibt keine rechtlichen oder branchenüblichen Grenzwerte an Galakturonsäure, die in Apfelsaft vertretbar wären. Der Zusammenhang zwischen Verflüssigungsmaßnahmen und einem erhöhten Gehalt wurde wissenschaftlich ausgeschlossen. Trotzdem wird der Gehalt, entgegen wissenschaftlicher Erkenntnisse, als Indikator für Verflüssigungsmaßnahmen herangezogen.

Pektin verhindert durch seine viskositätssteigernde Wirkung wirtschaftliche Ausbeuten bei der ASK-Herstellung. In der Saftphase verhindert es die Klärung und Filtration des Saftes. Daher müssen vorhandene Gehalte des Pektins zumindest in Fragmente zerschnitten werden.

Zur Vermeidung kritischer Gehalte an Galakturonsäure können Maischeenzyme mit einem breiten Aktivitätsspektrum verwendet werden. Spezialpektinasen wie etwa Fructozym® MA-LG besitzen eine mäßige pektolytische Aktivität. Die Aufwandmenge übersteigt nicht das Niveau vergleichbarer Präparate, da der Aufschlussmechanismus die mazerierende (nicht verflüssigende!) Wirkung von Hemicellulasen nützt.

In diesem Zusammenhang ist die Verwendung von Enzymen aus genetisch modifizierten Mikroorganismen, wozu auch die sogenannten "self-cloning"-Enzyme zählen, problematisch. Diese nutzen die gezielte Anreicherung einzelner Pektinasefraktionen für eine konzentrierte Wirkung. Bei vollständig ausgereiftem oder gar überreifem Verarbeitungsobst bewirken sie einen Komplettabbau des Pektins in seinen Einzelbaustein mono-Galakturonsäure.

Auch während des Ultrafiltrationsprozesses kommt es zur Anreicherung der mono-Galakturonsäure, da es trotz ausreichender Fragmentierung des Pektins, zu einem weiterem und unerwünschtem Abbau und damit zur Freisetzung von Galakturonsäure kommt.



Für den Praktiker ergeben sich drei Möglichkeiten hier Probleme zu vermeiden:

- klassische Schönungsmaßnahme, da die Pektinasereaktion durch Bentonit konsequent gestoppt wird
- Anwendung des Spezialbentonit Blancobent UF (stoppt Pektinasereaktion)
- Einsatz der neuen Spezialpektinase Fructozym® P-LG, da deren Wirkmechanismus kaum Galakturonsäure freisetzt

AROMAQUALITÄT

Nach der Pressung wird dem Rohsaft das natürliche Aroma in einer Aromakolonne entzogen und durch Rektifikation konzentriert. Handelsüblicher Standard ist eine 200-fache Konzentrierung des Aromas, wobei die weltweite, gewaltige Vielfalt an Apfelsorten keine einheitliche Beschaffenheit eines solchen Konzentrates zulässt. Häufig diskutierte Qualitätsparameter sind:

- **Methanol** wird als Bestandteil des Pektinmoleküls bei dessen Abbau durch die Pektinesteraseaktivität freigesetzt. Methanolgehalte können durch eine angepasste Verfahrenstechnik durchaus niedrig gehalten werden:
  - Gewinnung des Aromakonzentrates ausschließlich aus unbehandeltem oder wenig enzymiertem Saft einer Vorpressung
  - Anwendung eines breit wirkenden Spezialpräparates mit vergleichsweise geringer Pektinaseaktivität, aber hohem Anteil an Nebenaktivitäten (Fructozym® MA-LG)
  - gezielte Abreicherung durch Modifikationen des Konzentrierungsprozesses
- **Trans-2-Hexenal** ist ein Einzelparameter, dass in Teilen der Fruchtsaftindustrie seit geraumer Zeit als Indikator für die Konzentration des Aromas herangezogen wird. Trans-2-Hexenal ist in geringen Mengen in frischem Apfelsaft nachweisbar<sup>1</sup>. Es entsteht verstärkt im Zuge der Verarbeitung, also im Wesentlichen während der Maischebehandlung<sup>2</sup>. Diese nachträgliche Bildung ist ein Grund, warum es bei der industriellen Konzentrierherstellung selten zu einer deutlichen Unterschreitung der geforderten Gehalte kommt.

QUALITÄTSPARAMETER IN EIGENE PROZESSKONZEPTION EINBEZIEHEN

Bei jeder Entwicklung eines Anlagen- und Verarbeitungskonzept, sollte neben der Wirtschaftlichkeit auch die Kriterien der Qualität bedacht werden. Nachträgliche Änderungen sind für den Verarbeiter kostspielig, eine Korrektur der beschriebenen, kritischen Substanzen in der Halbware ist nicht möglich.

<sup>1</sup> Hey, Kürbel, Hopf, Dietrich, H.: Untersuchung sortenreiner Apfelsaftaromen; FLÜSSIGES OBST, Ausgabe: 02-2007.  
<sup>2</sup> Hey, Patz, Will, Dietrich: Geisenheimer Standpunkt zur Aromadiskussion; FLÜSSIGES OBST, Ausgabe: 01-2008.

