

Buntsaftherstellung

Buntsaftherstellung mit Fructozym® Color und Fructozym® EC Color

Farbintensität und Farbstabilität sind die Qualitätsmerkmale eines Buntsaftes an denen Enzyme zur Buntsaftherstellung gemessen werden. Im Zuge hoher Rohwarenpreise müssen moderne Beerenenzyme auch wirtschaftlichen Kriterien wie Saftausbeute und guter Filtrierbarkeit genügen.

Aktuelle Untersuchungen des Forschungskreises der Ernährungsindustrie e.V. haben gezeigt, dass die Stabilität der farbgebenden Anthocyane sowohl von der Matrix des Saftes, als auch von der Ausgangskonzentration abhängt. Deswegen muss der Verarbeitung der Rohware im Maischestadium, aber auch der folgenden Saftbehandlung große Bedeutung zugemessen werden.

Neben den mechanischen und thermischen Aufschluss- bzw. Farbgewinnungsmaßnahmen ist die enzymatische Zellvereinzelung und die damit verbundene Anthocyanfreisetzung ein Garant für farbintensive Buntsäfte. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die richtige Enzymwahl. Das Enzym soll zellvereinzelnd wirken, jedoch keine Auflösung der Zelle hervorrufen. Gleichzeitig muss die Freilegung neutraler, filtrationshemmender Kolloide vermieden werden, um eine erfolgreiche Klärung des Saftes sicherzustellen.

Geeignet sind daher säurestabile, rein pektinhydrolisierende Enzyme. Cellulolytische bzw. hemicellulolytische oder anthocyan-spaltende Nebenaktivitäten sind unerwünscht.

Erbslöh bietet Ihnen gleich zwei Spezial-Enzyme zur Buntsaftherstellung. Je nach Prozess werden die Produkte Fructozym® Color oder Fructozym® EC Color verwendet, um das optimale Ergebnis zu erzielen.

Fructozym® Color: Maische- und Saftbehandlungsenzym

- optimale Farbausbeute während des Pressvorgangs
- abgestimmt auf die Saftklärung mittels klassischer Schönungs- und Filtrationsverfahren

Fructozym® EC Color: Maische- und Saftbehandlungsenzym

- ausbeuteoptimiert, geeignet für eine intensive Maischebehandlung
- abgestimmt auf moderne Cross-Flow-Technologie

Oberste Priorität beider Enzyme ist das Qualitätskriterium **Farbe**. Die weiteren Anforderungen stehen im folgenden Verhältnis zueinander:

Fructozym® Color:

1. Selbstklärung/Filtration
2. Farbausbeute
3. Saftausbeute
4. Maischeviskosität

Fructozym® EC Color:

1. Maischeviskosität
2. Saftausbeute
3. Farbausbeute
4. Selbstklärung/Filtration

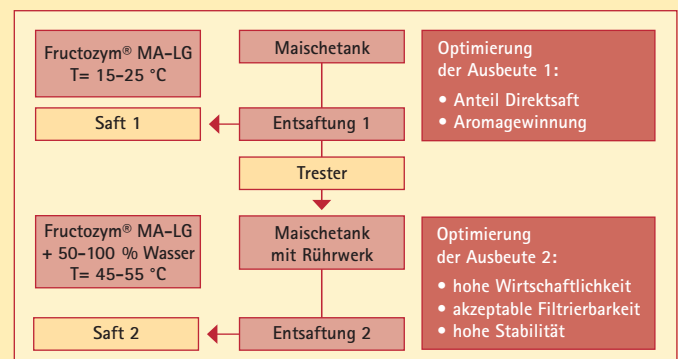


Analyseparameter

Kritische Analyseparameter bei der ASK-Herstellung

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 Verarbeitungs-kriterien 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

1. Verderbnisindikatoren

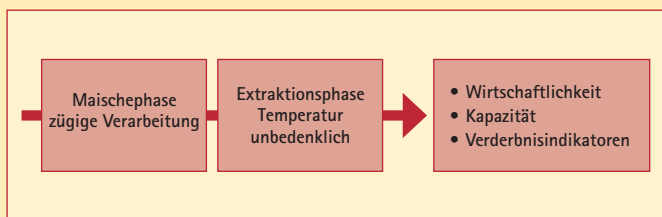
Bedeutende Qualitätskriterien sind Ethanol, Essigsäure und Patulin. Sie stehen in direktem Zusammenhang mit der Obstqualität und werden während der Verarbeitung kaum gebildet. Kritisch sind dagegen Milch- und Fumarsäure:

Fumarsäure ist ein Bestandteil des Stoffwechsels (Citratzyklus) der relevanten Mikroorganismen. Bei auffälligen Fumarsäuregehalten empfiehlt der Code of Practice, 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.



2. Verflüssigungparameter

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 wie 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.

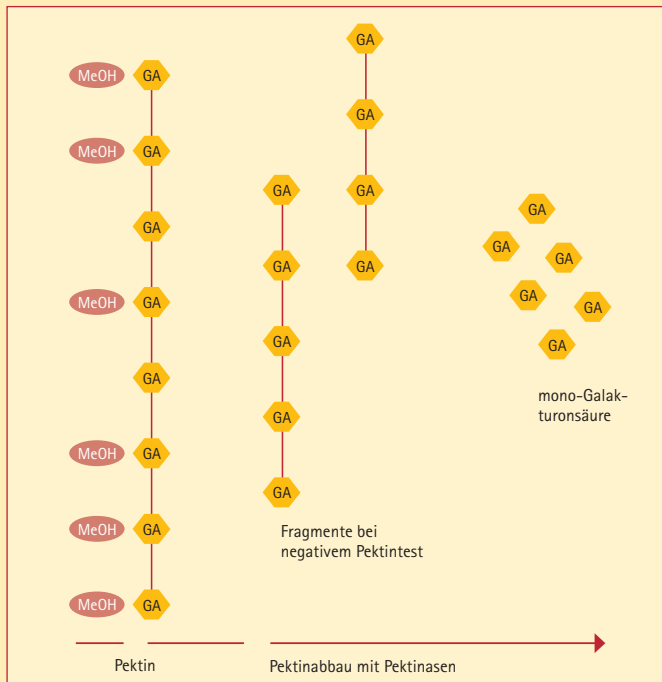
Galakturonsäure ist, als wichtigstes Element des Pektinmoleküls, natürlicher Bestandteil des Apfels. Es gibt keine rechtlichen oder branchenüblichen Grenzwerte an Galakturonsäure, die in Apfelsaft vertretbar wären. Der Zusammenhang zwischen Verflüssigungsmaßnahmen und einem erhöhten Gehalt wurde wissenschaftlich 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 weiteren und unerwünschtem Abbau und damit zur Freisetzung von Galakturonsäure kommt.



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 Konzentrationsprozesses

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 nachweisbar¹. Es entsteht verstärkt im Zuge der Verarbeitung, also im Wesentlichen während der Maischebehandlung². Diese nachträgliche Bildung ist ein Grund, warum es bei der industriellen Konzentrierherstellung selten zu einer deutlichen Unterschreitung der geforderten Gehalte kommt.

- 1: Hey, Kürbel, Hopf, Dietrich, H.: Untersuchung sortenreiner Apfelsaftaromen; Flüssiges Obst, Ausgabe: 02-2007.
- 2: Hey, Patz, Will, Dietrich: Geisenheimer Standpunkt zur Aromadisussion; Flüssiges Obst, Ausgabe: 01-2008.

Für den Praktiker ergeben sich drei Möglichkeiten:

- 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

3. Aromaqualität

Nach der Pressung wird dem Rohsaft das natürliche Aroma in einer Aromakolonnen 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:

4. 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.



Herstellung



Stabilisierung

Stabilisierungsmaßnahmen bei der Herstellung von ASK

Apfelsaftkonzentrat ist eine beliebte Basis für verschiedene Getränkekonzepte wie z. B. Fruchtsaft aus Konzentrat, Mischsäfte, Schorlen, Sportdrinks oder alkoholische Getränke. Die Herstellung und der Vertrieb der Halbware erfolgen weltweit nach standardisierten Bewertungsparametern. Häufig wird die Stabilität eines klaren Fruchtsaftkonzentrates, vor allem bei der Preisgestaltung, nicht beachtet.

Der spätere Verwendungszweck sollte bei der Herstellung bzw. Aufarbeitung der Halbware unbedingt berücksichtigt werden. Die Klärung des Saftes erfolgt meist durch die Cross-Flow Filtration (Ultrafiltrationsmembranen $< 0,1 \mu\text{m}$). Dadurch kann ein brillanter Saft mit sehr geringen Trübungseinheiten erzeugt werden. Da eine Trennung allerdings auf den unterschiedlichen Partikelgrößen basiert, sind nachträgliche Trübungen sehr wahrscheinlich.

Als Naturprodukt besteht Apfelsaft neben Wasser, Zucker und Säure aus einer Vielzahl von Komponenten, die in Wechselwirkung mit anderen Komponenten treten und dabei zu unerwünschten Trübungen oder Ausfällungen führen. Destabilisierend wirken neben den Lagerbedingungen:

- Ausmischung mit anderen ASK (pH-Sprung)
- Mischung mit anderen Fruchtsaftkomponenten
- Zusatz von Alkohol
- Ausmischung mit Mineralwasser

Die Saftstabilität kann durch verschiedene Behandlungsprozesse an die späteren Anforderungen angepasst werden:

Vermeidung unnötiger Kolloidauslösung im Maischeprozess

Spezialpräparate wie Fructozym® MA-LG ermöglichen, in Kombination mit der richtigen Prozesskonzeption, eine wirtschaftliche Ausbeute. Es werden keine neutrale Kolloide (Zellwandpolymere) gelöst.

Einsatz von selektiv wirkenden Aktivkohlen

Selektiv ausgewählte Aktivkohletypen können zur gezielten Stabilisierung des Saftes/ASK eingesetzt werden:

- Reduzierung und Stabilisierung der Farbintensität: Akticol FA
- allgemeine Stabilisierung des Saftes für Mischgetränke: Ercarbon FA
- Stabilisierung geringer Gehalte von HMF und Patulin: Ercarbon SH

Einsatz von Behandlungsmitteln zur Ergänzung der Ultrafiltration

Da reine Filtrationsmaßnahmen keinerlei stabilisierende Wirkung haben, werden häufig der Spezialbentonit Blancobent® UF und die selektionierte Aktivkohle Akticol FA-UF in den Prozess gegeben. Dadurch wird die Stabilität der ASK deutlich verbessert. Proteinfragmente und vor allem reaktive Polyphenole werden im Retentat zurückgehalten, wodurch auch eine Farbstabilisierung

erreicht wird. Es ist keine Beschädigung der Anlagenteile und Membranen durch abrasive Partikel zu befürchten.

Klassische Schönungsmaßnahmen

Eine optimale Klärung wird durch eine Behandlung mit Aktiv, Erbigel® und Klar-Sol 30 erreicht. Die Schönungs-, eventuell durch stabilisierend wirkende Aktivkohlen erweitert, zielt neben dem Klärungseffekt auch auf reaktive Kolloide, die später zu Trübungen führen können.

Hinweis: Bei der Aufarbeitung bereits vorgeklärter ASK kann durch die kombinierte Anwendung der genannten Behandlungsmittel und einer anschließenden Filtration mit CelluFluxx®-Filtercellulose eine maximale Saftstabilität mit einer guten Verarbeitungseffizienz realisiert werden.

Einsatz von Spezialenzymen zur Spaltung von Kolloiden

Apfelsäfte enthalten relevante Mengen an reaktiven Kolloiden (Proteinfragmente und ladungsarmen Polysaccharide). Die Spezialpektinase Fructozym® FLUX baut diese Kolloide teilweise ab und bewirkt eine verbesserte Filtrierbarkeit des Saftes.

Häufig limitiert gerade der Filtrationsschritt zur Herstellung bzw. Aufarbeitung von ASK, eine Anlage in ihrer Leistung. Mit Fructozym® FLUX wird eine Steigerung bei Filterflux und der Standzeit von Cross-Flow Anlagen erreicht.

Zu beachten ist, dass Enzyme keinen Ersatz für die Behandlung mit Klärungshilfsmitteln darstellen. Sie sind allerdings ein unverzichtbarer Bestandteil zur Behandlung von Säften mit besonders hohen Stabilitätsanforderungen: Bei der Herstellung eines ASK zur Abfüllung als carbonisierte Schorle wird ein Mix von Fructozym® FLUX und der sauren Protease Fructozym® UF als Ergänzung zur Schönungsmaßnahme eingesetzt.

Sterilfiltration mittels Filterschichten

Durch den weitverbreiteten Getränkeschädling alicyclobacillus acidoterrestris hat sich die Sterilfiltration mittels der speziellen Filterschicht Erbslöh J-7S als besonders geeignete Maßnahme bewährt.

Der Schichtenfilter sollte in das bestehende Verdampferkonzept integriert werden. In der Praxis wird er häufig vor dem letzten Konzentrierungsschritt eingesetzt, denn dort wirken die erhöhte Temperatur und der hohe Konzentrierungsgrad destabilisierend. Die ausfallenden Partikel können neben dem Bakterium effektiv zurückgehalten werden. Die Anwendung von Blancobent UF im vorhergehenden Klärungsschritt macht sich durch eine deutlich verlängerte Standzeit der Filterschichten bemerkbar.



CelluFluXX®

Klärfiltration mit CelluFluXX® Filtercellulose im Kieselgurfilter

Wer auf die Verwendung von Kieselgur zukünftig verzichten will, hat die Möglichkeit, mit den speziell entwickelten CelluFluXX®-Filtercellulosen eine schonende und zeitsparende Klärfiltration durchzuführen.

Anwendung

Die Filtration mit Filtercellulose im Kieselgurfilter mit horizontalen oder vertikalen Siebelementen erfordert eine erste und eine zweite Voranschwemmung.

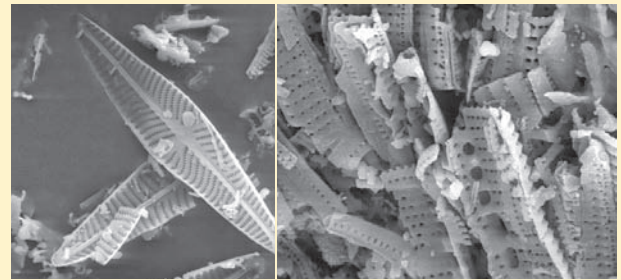
Bei der ersten Voranschwemmung kommt die spezielle Fasertypen CelluFluXX® P30 zum Einsatz. Dies ist eine lange Faser mit glatter Oberfläche, die eine erste dünne Schicht auf den Edelstahlsiebelementen bildet und besonders gute Abspüleigenschaften (beim Austrag des verbrauchten Filterkuchens bei der Abreinigung) hat.

Für die zweite Voranschwemmung und auch für die nachfolgende laufende Dosage kommt eine Mischung aus 2 Fasertypen zum Einsatz. Die zweite Voranschwemmung dient als Schutzschicht, die die Aufgabe hat, Partikel und Trubstoffe zurück zu halten, die durch Druckstöße im wachsenden Filterkuchen durchbrechen.

Die empfohlenen Einsatzmengen für die laufende Dosage dienen lediglich zur groben Orientierung und sind abhängig von der Ausgangstrübung des Unifiltrats. Das Mischungsverhältnis von CelluFluXX® F45 + CelluFluXX® F25 bei der zweiten Voranschwemmung und der laufenden Dosage wird mit 1:1 angegeben. Durch Verschiebung der Verhältnisse kann die Filtrationsschärfe variiert werden:

$\frac{1}{3}$ CelluFluXX® F45 + $\frac{2}{3}$ CelluFluXX® F25 = feinere Filtration

REM-Aufnahme von Kieselgur



Kieselgur enthält kristalline Bestandteile, die lungengängig sind, und wurde bereits 1997 von einem Arbeitskreis (IARC) der Weltgesundheitsbehörde (WHO) als krebserregend eingestuft.

Filterbauart	Einsatzmengen		
	1. Voranschwemmung	2. Voranschwemmung	Laufende Dosage
Kieselgurfilter mit horizontalen oder vertikalen Siebelementen	400 g/m ² Type: P30	800 g/m ² Typen: F45 + F25 Verhältnis 1:1	10-120 g/100 L Typen: F45 + F25 Verhältnis 1:1
Kieselgur-Rahmenfilter	nicht erforderlich	800 g/m ² Typen: F45 + F25 Verhältnis 1:1	10-120 g/100 L Typen: F45 + F25 Verhältnis 1:1
Kammerfilterpresse (Hefefilter)	nicht erforderlich	800 g/m ² Typen: F45 + F25 Verhältnis 1:1	10-120 g/100 L Typen: F45 + F25 Verhältnis 1:1

Sie wollen die reinste Filtration.

Mit CelluFluXX® schonen Sie Ihr Produkt und die Umwelt.

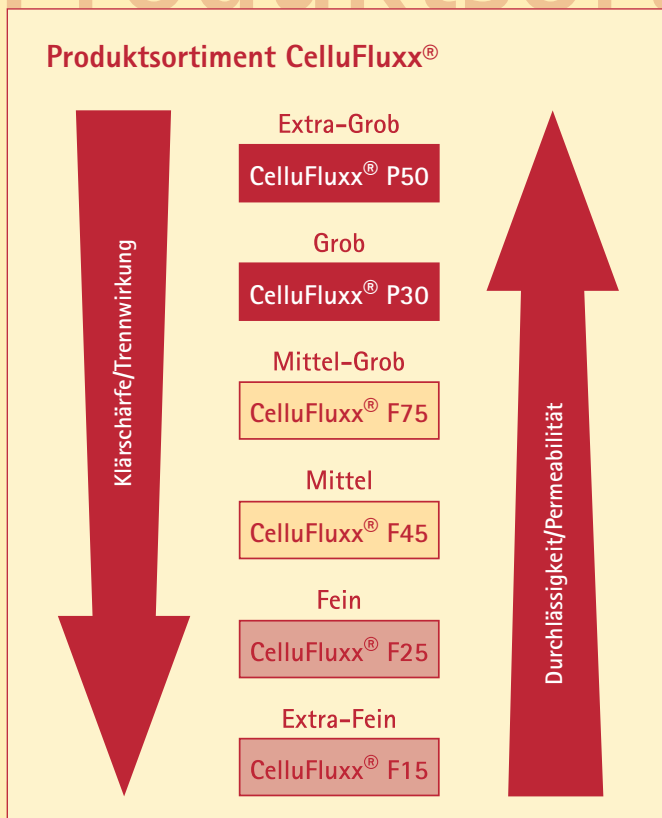


Innovationspreis 2007
Auszeichnung für technischen Fortschritt
in der Kategorie Kellerwirtschaft.



www.erbsloeh.com

Produktsortiment



Durch Mischung einer fibrillierten Fasertypen (*F75 oder *F45) mit einer kubischen Fasertypen (*F25 oder *F15) wird ein gut strukturierter Filterkuchen gebildet. *CelluFluxx®

Verringerte Einsatzmengen – erhöhte Standzeit

Die Einsatzmengen an Filtercellulosen können gegenüber Kieselgur je nach Anwendung um 30-70 % reduziert werden. Dies bedeutet eine schonende Filtration, bei der die Inhaltsstoffe – insbesondere die Fruchtaromen – besonders erhalten werden. Dies bedeutet aber auch, dass mit einem Filteransatz eine deutlich größere Menge (oft die doppelte) filtriert werden kann. Arbeitszeit und Spülwasser werden entsprechend eingespart.

100 % Biomasse und keine Ablagerung im Kanalsystem

Der verbrauchte Filterkuchen kann als organische Masse auf Ackerland ausgebracht werden und verrottet rückstandsfrei innerhalb weniger Monate. Es besteht die Möglichkeit, den verbrauchten Filterkuchen in einer Biogasanlage weiter zu verwerten. Der Kontakt zu Betreibern von Biogasanlagen kann von Erbslöh hergestellt werden. Zusätzlich ist CelluFluxx® gut spülbar und setzt sich nicht im Kanalsystem ab.

Kombination von Kieselgurfilter und Filterkerzen

Die Einsatzmengen an Filtercellulosen können noch stärker reduziert werden, wenn dem Kieselgurfilter ein Filterkerzengehäuse nachgeschaltet wird.

Die Filterkerzen sind speziell auf diese Anwendung abgestimmt. Sie besitzen sehr gute Rückspüleigenschaften. Bei Druckanstieg erfolgt eine Rückspülung der Filterkerzen mit Kaltwasser und nach Möglichkeit mit Warmwasser.



Auswahl an Enzymen zur Herstellung von Fruchtsäften

	Produkt	Behandlungsziel
Pektinasen:	Fructozym® P	Pektinabbau in Fruchtsaft
	Fructozym® P-6 XL	Pektinabbau und Viskositätssenkung in Fruchtmaischen
	Fructozym® P-6 L	Pektinabbau in stark sauren Getränken
	Fructozym® COLOR	Optimierung der Farbe, Klärung und Filtration bei Buntsäften
	Fructozym® EC COLOR	Optimierung der Maischeextraktion und Farbe bei Buntsäften
	Fructozym® BE	Pektinabbau in kolloidhaltigen Buntsäften
	Fructozym® MB	Farbintensive und „sämige“ Buntsäfte durch Maischeenzymierung
Amylasen:	Fructamyl® HT	Vollständiger Stärkeabbau mit Amyloglucosidase
	Fructamyl® HT 300	Vollständiger Stärkeabbau mit hochkonzentrierter Amyloglucosidase
	Fructamyl® FCT	Stärkeabbau und Vermeidung der Fädchentrübung durch Kaltkläramylase
	Fructamyl® FHT	Stärkeabbau und Vermeidung der Fädchentrübung durch Heißkläramylase
	Fructamyl® F-UHT	Stärkeabbau mit extrem thermostabilem Amylasekomplex
Stabilisierung und Ultrafiltration:	Fructozym® FLUX	Kolloidabbau bei besonders hohen Stabilitäts- und Filtrationsanforderungen
	Fructozym® UF	Proteinabbau in Fruchtsaft
Mazerationsenzym:	Vegazym M	Herstellung trubstabiler Säfte und Pürees aus Obst und Gemüse
Maischeenzyme:	Fructozym® MA	Ausbeute- und Kapazitätssteigerung bei frischem und gelagertem Kernobst
	Fructozym® PRESS	Maximale Ausbeute- und Kapazitätssteigerung bei Kernobst
	Fructozym® MA-LG	Optimale Extraktion von Kernobstmaischen und -trestern
Tropische Früchte und Zitrusverarbeitung	Citrolase® TS	Ausbeutesteigerung und Viskositätssenkung in pulp- und corewash-Säften
	Citrolase® NC	Zitruschalen-Extraktion für natürliche Trübungsstabilisatoren und Schalenextrakte
	Citrolase® V-LG	Schnelle Viskositätssenkung in trubstabilen Zitrusäften, geringer Galakturonsäure-Gehalt
	Citrolase® Clear	Klärung von Zitrusäften mit geringem pH-Wert
	Citrolase® ESO	Zur Zitruschalenöl-Extraktion, Reinigung von UF-Anlagen bei der Zitrusverarbeitung
	Citrolase® TF clear	Herstellung klarer Säfte aus tropischen Früchten und deren Pürees
	Citrolase® TF cloudy	Herstellung trubstabiler Säfte oder Pürees aus tropischen Früchten
	Citrolase® Peeling	Schnelles und einfaches Schälen von Zitrusfrüchten
Gemüseverarbeitung	Vegazym P-CS	Spezialpektinase für die Gemüseverarbeitung
	Vegazym HC	Hemicellulase/Cellulase-Komplex zur Extraktion von Gemüsemaischen
	Vegazym P	Spezialpektinase zur Extraktion von Gemüse

Die aufgeführten Enzyme stellen nur eine Auswahl aus der umfangreichen Produktpalette dar. Für weitere Informationen fordern Sie bitte einen Produktkatalog an oder informieren sich unter www.erbsloeh.com.