

Liquid Fruit and Vegetable Process zur Extraktion wertbestimmender Inhaltsstoffe aus Früchten und Gemüsen

Projektbeschreibung

Auf der Suche nach der Saftqualität die der Frucht oder dem Gemüse am nächsten kommt, wurde ein physikalisches Extraktionsverfahren für die Saftgewinnung unter Einsatz der Dekantertechnologie weiterentwickelt. Die Produktion von Säften, die in Farbe, Geruch und Geschmack der Ausgangsrohware sehr nahe stehen, erfordert ein Fernhalten des produktschädlichen Sauerstoffs. Die Oxidation der Polyphenole und die damit verbundene Braunfärbung kann so minimiert werden. Dies ist unter Verwendung einer Inertgasatmosphäre (z.B. N₂) und durch die Zugabe von Vitamin C (Ascorbinsäure) als Oxidationsschutz bei der Vermahlung zu erreichen. Beim konventionellen Entsaftungsprozess werden die Früchte grob zerkleinert und in einer hydraulischen Presse während ca. 80 Minuten gepresst. Unter Einsatz einer Schneckenzentrifuge (Dekanter) nach Feinvermahlung dauert der Vorgang nur noch ca. 10 Minuten. Da das als Liquid Fruit & Vegetable Process (Abb. 1) bezeichnete kontinuierliche Verfahren in einem geschlossenen System abläuft, kann die Sauerstoffaufnahme und die damit verbundene unerwünschte Saftveränderung vermindert werden. Ein wesentlicher Vorteil entsteht durch den Einsatz einer Zahnkolloidmühle. Dadurch werden die Zellen der Frucht aufgeschlossen, sodass ein Mus entsteht. Dieses Mus kann nicht mehr mit herkömmlichen Pressen entsaftet werden. Hier kommt zentrifugale Trenntechnik, die eine Phasentrennung auf Basis der Massenträgheit ermöglicht, zum Einsatz. Durch den Aufschluss der Frucht auf Zellniveau, können vergleichsweise höhere Mengen an wertbestimmenden Inhaltsstoffen wie Aromastoffe gewonnen werden. Der Saft ist wolkig trüb, und wird als Cloudy Juice bezeichnet. Das Verfahren wurde in Kooperation unter Förderung der Stiftung Technische Obstverwertung mit der Egnacher Thurella AG entwickelt und ist dort seit 2003 mit einer Verarbeitungsleistung von 5 t/h im Einsatz. Dekanter entsaften, im Gegensatz zu den verwendeten Pressen vollkontinuierlich.

Dadurch entstehen kurze Kontaktzeiten zwischen Produkt und Schleudergut. Der Nachteil von Dekantern im einstufigen Betrieb liegt in der verringerten Ausbeute. Aus diesem Grund werden Schneckenzentrifugen in der Regel, mit einer zwischengeschalteten Extraktion, zweistufig betrieben. Da in der Schweiz der Gesetzgeber eine Nachextraktion verbietet, mussten Alternativen zu dieser Lösung gefunden werden. Bei den entsprechenden Versuchen (2002) zeigte sich, dass es durch eine Feinvermahlung des Obstes möglich ist, Ausbeuten vergleichbar mit den herkömmlichen Presssystemen von ca. 82% (m/m) zu erzielen. Zur Feinvermahlung bewährten sich sogenannte Zahnkolloidmühlen der zur Romaco Gruppe zu zählenden Firma Fryma-Koruma.

Die Zahnkolloidmühle besteht aus zwei verzahnten Flächen, von denen sich der Rotor mit grosser Geschwindigkeit (3000 U/min) bewegt. Den Stator bildet ein aus bis zu drei Stahlringen zusammengesetztes, verzahntes Bauteil. Durch diese Konstruktion entstehen Prall-, Scher- und Reibungskräfte, welche zu einer Zerkleinerung beitragen. Der Zerkleinerungsgrad kann durch die axiale Verstellung des Rotors beeinflusst werden. Zusätzlich entstehen durch die Spezialverzahnung Schwingungserscheinungen mit hohen Frequenzen, welche Zug- und Druckkräfte auf die Produktteilchen ausüben. Somit werden die Teilchen zersprengt und zerrissen. Der hohe Mahleffekt der Maschine wird ausserdem durch eine intensive Verwirbelung im Mahlspace, welche eine Prallwirkung erzeugt, verbessert. Die Zerkleinerung des Rohstoffes führt zu einer erhöhten Ausbeute an wertbestimmenden Inhaltsstoffen und zu höherer kolloidaler Trübung. Durch die rasche Entsaftung mittels Dekantertechnologie werden im Gegenzug unerwünschte Stoffe wie Kernkomponenten nur vermindert extrahiert. Eine unmittelbar nach der Phasentrennung durchgeführte thermische Inaktivierung der Enzyme kann in Verbindung mit dem vergleichsweise kleineren Trübungsbestandteilen eine gute bis sehr gute Trubstabilität gewährleisten. Um das Obst oder Gemüse der Zahnkolloidmühle zuzuführen, muss eine Vorzerkleinerung mit einer Rätzmühle, Lochscheibenmühle oder einem Macerator erfolgen. Zur Herstellung von oxidationsarmen Produkten zeigte sich, dass eine Verwendung von geschlossenen Mahlsystemen von Vorteil ist. Eine Optimierung der Extraktion von Gemüse kann nebst Feinvermahlung durch Erhitzung erreicht werden. Danach erfolgt die Phasentrennung noch im heissen Zustand des Produktes. Als Nachteil des Verfahrens kann in Folge verstärkter Extraktion eine grosse Qualitätsabhängigkeit vom Rohmaterial gesehen werden.

Die Vorteile des entwickelten Verfahrens sind

- hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit
- intensiver Zellaufschluss
- verminderte Sauerstoffaufnahme
- homogene Saftqualität
- schnelle und schonende Verarbeitung
- geringer Grobtrubanteil (< 0.5% (m/m) Schleudertrub)
- geschlossene und damit hygienische Entsaftung

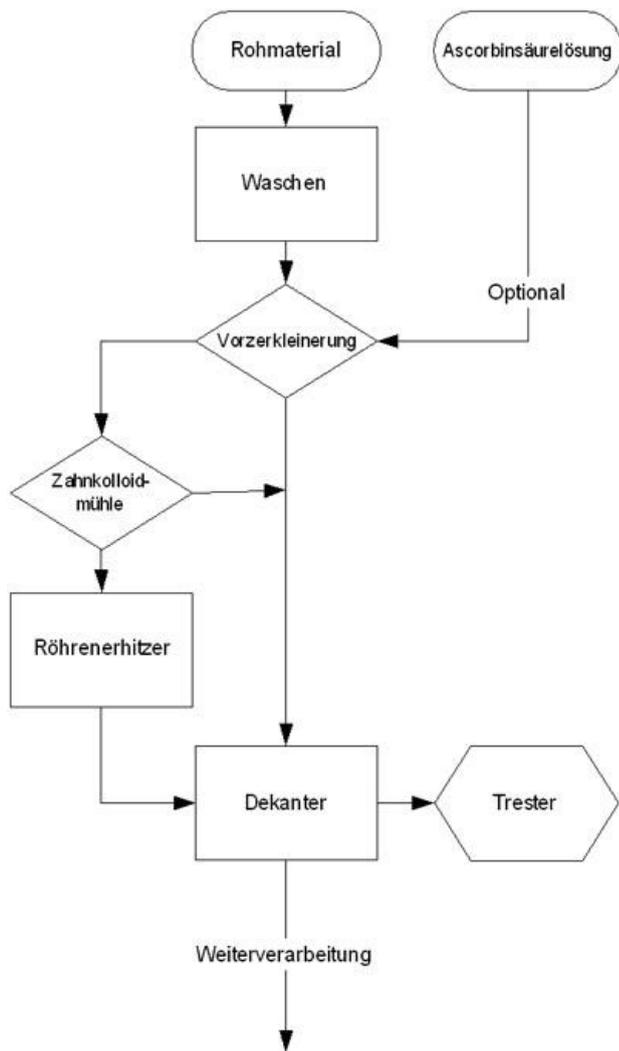


Abb. 1: Schematische Darstellung des Liquid Fruit & Vegetable Process

Partner

Stiftung Technische Obstverwertung
 Thurella AG
 Romaco AG

Bildgalerie

