



ANWENDUNGSTECHNISCHE
INFORMATION



**Einfluss der Calciumionenkonzentration
auf die Textur und die Backfestigkeit
von backfesten Fruchtzubereitungen**

EINFÜHRUNG

Die Backfestigkeit einer Fruchtzubereitung ist abhängig von deren Schmelztemperatur, die durch die Calciumkonzentration in der Fruchtzubereitung gezielt beeinflusst werden kann.

Niederveresterte Pektine gelieren neben dem so genannten Zucker-Säure-Mechanismus auch nach dem Eggbox-Modell unter Bildung von Calciumbrücken.

Die Calciumbrücken geben dem Netzwerk, bestehend aus Pektinmolekülen, zusätzliche Festigkeit (siehe Abbildung 1).

Außerdem beeinflussen Calciumionen die Geliertemperatur von Pektin, definiert als die Temperatur, bei der die Haftzonenbildung zwischen den Pektinmolekülen beginnt. Direkt proportional zur Geliertemperatur erhöht sich auch die

Schmelztemperatur eines Gels, die Temperatur bei der das Gel unter Wärmebelastung aufschmilzt.

Die Geliertemperatur und die Schmelztemperatur erhöhen sich bei Zugabe von Calciumionen zu der Rezeptur.

Gleichzeitig sieht man bei Messung der Festigkeit von Pektingelen einen Zusammenhang der Bruchfestigkeit mit der Calciumdosierung. Dieser Zusammenhang ist in der folgenden Anwendung einer backfesten Fruchtzubereitung dargestellt:

Wird einer Fruchtzubereitung bei gegebenem pH-Wert und löslicher Gesamttrockensubstanz eine geringe Menge Calcium zugegeben, bildet sich ein elastisch geliertes, thermoreversibles Gel.

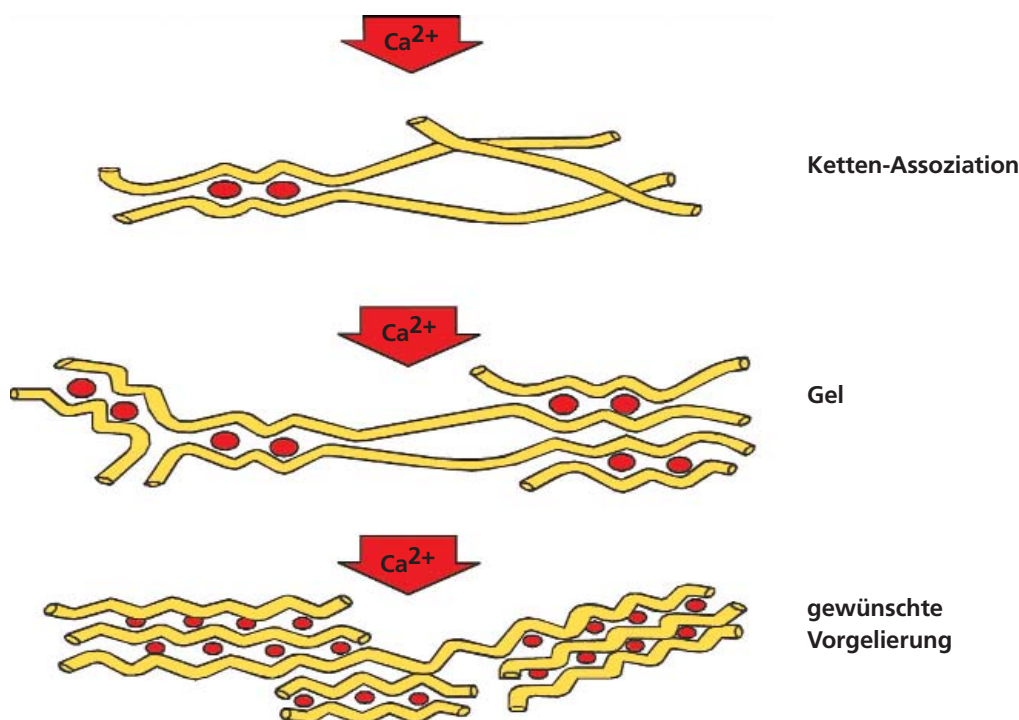


Abb. 1: Geliermechanismus von niederveresterten Pektinen

Aufgrund der zu geringen Geliertemperatur ist eine solche Fruchtzubereitung nicht backfest. Durch die Hitzebelastung im Backprozess schmilzt die Fruchtzubereitung auf und beginnt auszukochen, was zu einem qualitativ schlechten Produkt führt.

Eine Fruchtzubereitung wird dann backfest, wenn die Schmelztemperatur dieser Fruchtzubereitung im Bereich der Backofentemperatur liegt.

Dies wird durch eine Erhöhung der Calciumdosierung in der Rezeptur erreicht. Bei Erhöhung der Calciumdosierung steigt die Geliertemperatur der Fruchtzubereitung über die Kochtemperatur, so dass sich eine Vorgelierung des Produktes ausbildet.

Im Gegensatz zu Konfitüren bzw. Marmeladen ist die kontrollierte Vorgelierung bei backfesten Fruchtzubereitungen gewünscht.

Durch die Vorgelierung erreicht man eine cremige, strukturviskose Textur der Fruchtzubereitung ohne Neigung zu Synärese.

Durch exakte Dosierung von Calcium kann die Schmelztemperatur einer backfesten Fruchtzubereitung eingestellt werden (siehe Abb. 2). Ist die Schmelztemperatur etwas unterhalb der Backofentemperatur, beginnt die Fruchtzubereitung während des Backprozesses anzuschmelzen.

Nach Fertigstellung des Produktes geliert die Fruchtzubereitung elastisch unter Bildung einer glänzenden Oberfläche, typisch für Fruchtzubereitungen, die mit Pektin hergestellt sind.

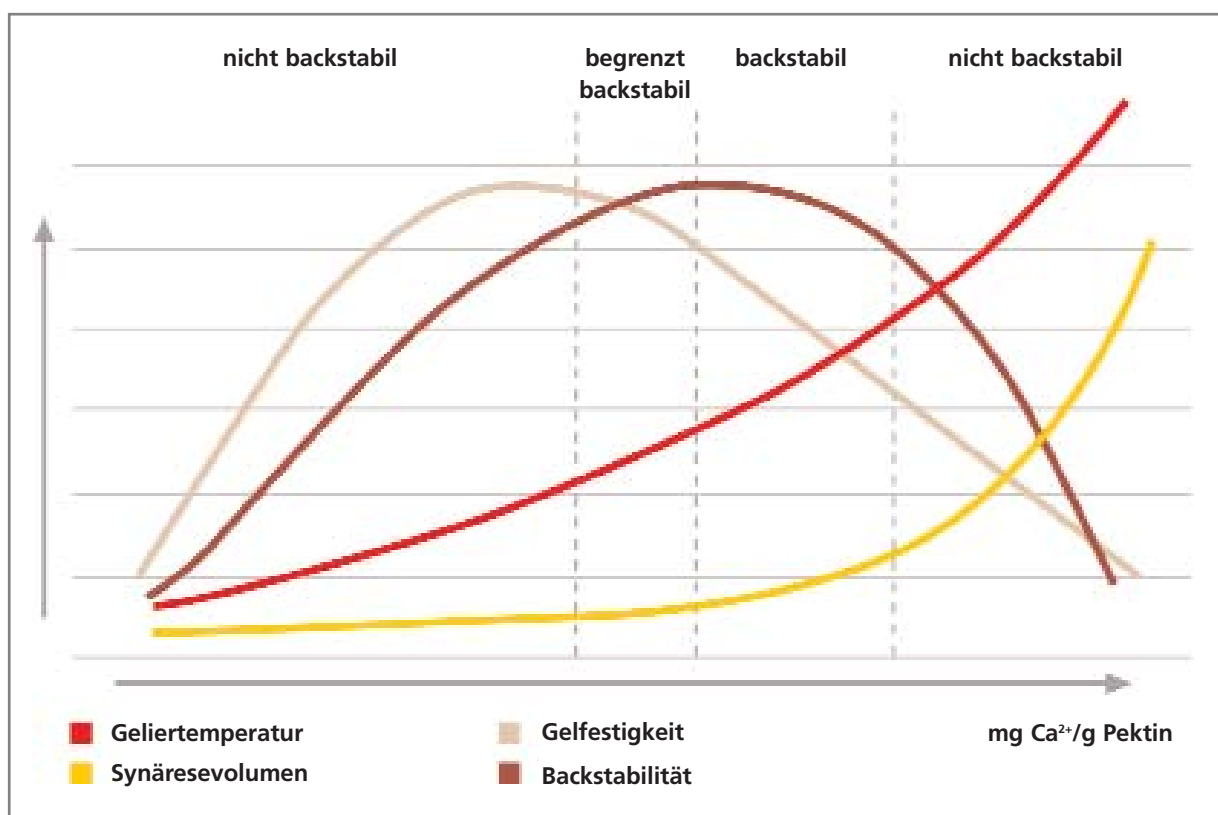


Abb. 2: Schematische Darstellung des Einflusses der Calciumionenkonzentration auf die Geliertemperatur, Gelfestigkeit, Synäresevolumen sowie Backstabilität einer Fruchtzubereitung hergestellt mit niederverestertem Pektin.

Durch die weitere Erhöhung der Calciumdosierung erhöht sich die Temperaturstabilität der Fruchtzubereitung, allerdings lässt sich die Temperaturstabilität nicht beliebig erhöhen.

Eine Überdosierung von Calciumionen bewirkt die Bildung von Calciumpektinat, einem unlöslichen Salz, wodurch die Gelierkraft des Pektins nicht genutzt wird.

Dadurch verschlechtert sich die Wasserbindung, erkennbar an der Ausbildung einer geringeren Gelfestigkeit und verstärkter Neigung zu Synärese.

Während des Backprozesses beginnt das Synäresewasser zu kochen, so dass hieraus eine schlechtere Backfestigkeit der Fruchtzubereitung resultiert. Daher ist es unter Umständen ratsam, die Calciumdosierung zu reduzieren, um die Backfestigkeit der Fruchtzubereitung zu erhöhen.

Durch diesen Zusammenhang kann die funktionelle Eigenschaft einer backfesten Fruchtzubereitung neben der Pektindosierung durch die Zugabe von Calciumcitrat eingestellt werden.

Im Allgemeinen sollte die Calciumcitratdosierung 8 - 10 % der Pektindosierung betragen, so dass bei diesem Pektin-Calcium-Verhältnis die Schmelztemperatur der Gelstruktur ausreichend hoch ist. Bei Auftreten von Synärese während des Backprozesses sollte die Calciumcitratdosierung etwas zurückgenommen werden, wenn die Backfestigkeit den Anforderungen entspricht.

Bei unzureichender Backfestigkeit kann die Backfestigkeit der Fruchtzubereitung durch Zugabe von Natriumcitrat bei gleicher Calciumcitratdosierung auch etwas erhöht werden.

Hierbei puffern diese Citrationen überschüssige Calciumionen ab, so dass die Reaktion der Pektinmoleküle mit Calciumionen langsamer verläuft. Dies führt zur Ausbildung eines festeren Netzwerkes mit höherer Temperaturstabilität.

So dass sich durch die separate Zugabe von Calciumcitrat und entsprechender Natriumcitratdosierung bei Verwendung von niederverestertem Pektin in backfesten Fruchtzubereitungen die Temperaturstabilität genau einstellen lässt.