

Weichmacher von Schokolade

Milchpulver ist eine Hauptzutat für die Herstellung von Milkschokolade. In einer Studie wurde aufgezeigt, dass die Herstellungsart von Milchpulver einen direkten Einfluss auf deren Viskosität hat.

Walter Bisig.* Milchpulver hat einen entscheidenden Einfluss auf das Prozessverhalten der Zutatenmischung auf den Walzwerken und beim Conchieren sowie auf die sensorischen Eigenschaften der Schokolade wie Geruch und Geschmack, Textur und Abschmelzverhalten. Gleichzeitig hat die Herstellungsart von Milchpulver einen direkten Einfluss auf die Herstellungskosten.

Ziel der nachfolgend aufgeführten Arbeit war, den Einfluss des Denaturierungsgrades der Proteine auf die rheologischen Eigenschaften während des Schokoladeherstellungsprozesses sowie auf die Qualität der Schokolade zu untersuchen, wobei zu erwähnen ist, dass der Denaturierungsgrad von sprühgetrocknetem Milchpulver einen starken Einfluss auf den Durchsatz im Feinwalzwerk und damit auf die Herstellungskosten hat. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit war, eine Modellsuspension-basierte Methode für die rheologische Charakterisierung der Eigenschaften von Milchpulver für die Schokoladeherstellung zu entwickeln. Die Arbeit wurde gemeinsam durch die Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, die Hochdorf Swiss Milk AG und den Technologiepartner Bühler AG durchgeführt.

Herstellung mit verschiedenen Milchpulvern

Zwei walzengetrocknete Vollmilchpulver, drei sprühgetrocknete Magermilchpulver mit unterschiedlichem Denaturierungsgrad und zwei weitere Sprühpulver wurden analysiert und je nach Resultat auf die gewünschten Eigenschaften eingestellt (z.B. Zugabe von Butterreinfett). Die Schokolademasse wurde auf 30–31 °C abgekühlt und bei dieser Temperatur mit vorgereiften Fettkristallen beimpft. Die beimpfte Schokolade wurde in die Tafelfor-



Abschmelztest für Schokolade. • Test de fusion pour chocolat.

men gegossen, während einer Stunde bei 11 °C Lufttemperatur im Kühlraum gekühlt und dann in Aluminiumfolie verpackt.

Die so hergestellte Schokolade wurde auf Partikelgrösse, Viskosität und Fließgrenze geprüft, und es wurden ein Abschmelztest und eine Nadelpenetrationsprüfung durchgeführt. Weiter wurden die verschiedenen Produkte durch drei geschulte Panels sensorisch beurteilt.

Modellsuspension der Milchpulver

Zur Entwicklung der Modellsuspension für die Charakterisierung von Milchpulver wurde dieses mit Kakaobutter und Lezithin vermischt, homogenisiert, mit Puderzucker versetzt und erneut homogenisiert. Es wurde ein Fettgehalt von 40% eingestellt. In der Modellsuspension wurden die Partikelgrößenvertei-

lung und die Viskosität analog wie in der Schokoladenmasse bestimmt. Walzengetrocknetes und sprühgetrocknetes Pulver verhielten sich unterschiedlich bezüglich des Durchsatzes im Feinwalzwerk. Der Durchsatz war mit sprühgetrocknetem Milchpulver mittelhohen Denaturierungsgrades am höchsten. Walzengetrocknetes Pulver hatte einen mittleren Durchsatz. Beim Einsatz von Walzenpulver war die Viskosität am höchsten.

Milchpulvertyp beeinflusst Abschmelzen

Die kleinindustriell hergestellten Schokoladetafeln zeigten ein vom Milchpulvertyp abhängiges Abschmelzverhalten. Die beiden Schokoladen mit Walzenpulver wiesen die geringsten Abschmelzhöhen auf. Innerhalb der Sprühmilchpulver konnte kein systematischer Einfluss des Denaturierungsgrades auf das

Abschmelzverhalten festgestellt werden. Das bedeutet, dass das Abschmelzverhalten durch den gezielten Einsatz des entsprechenden Milchpulvertyps in die gewünschte, vom Hersteller definierte Richtung beeinflusst werden kann.

Schokoladen mit Walzenpulver zeigten bei der Nadelpenetration die höchsten Kräfte. Innerhalb der Schokoladen mit Sprühpulver stieg die Penetrationskraft mit zunehmendem Denaturierungsgrad leicht. Schokolade, die rascher abschmilzt, ist somit im mechanischen Test weicher.

Sensorische Beurteilung

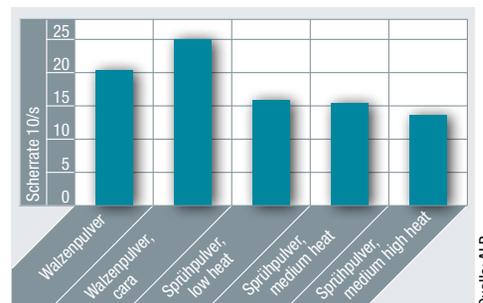
Die Kraft bei der Nadelpenetration und die sensorische Beurteilung des Bisses stimmten gut überein. Zwischen dem Abschmelztest auf der warmen Platte und der sensorischen Beurteilung des Schmelzes war die Übereinstimmung geringer. Die Viskosität im Modellsystem war wie in der Schokolademasse mit Walzenpulver am höchsten. Innerhalb der Modelle mit Sprühmilchpulver nimmt die Viskosität mit steigender Denaturierung ab, dies wurde auch in der Schokolademasse festgestellt.

Eröffnung neuer Möglichkeiten

Die Viskositäten während des Conchierens und jene der geschmolzenen Schokolade werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Diese Faktoren sind vor allem die Herstellungsart des Milchpulvers (walzengetrocknet oder sprühgetrocknet). Die sensorischen Ana-

lysen zeigten keine signifikanten Differenzen zwischen den Schokoladen, hergestellt mit sprühgetrocknetem Milchpulver unterschiedlichen Denaturierungsgrades. Das entwickelte Modellsystem zur Charakterisierung der Milchpulver im Hinblick auf die Verwendung in Schokolade lieferte bedingt zuverlässige Aussagen bezüglich den rheologischen Eigenschaften der Milchpulver im Endprodukt. Nebst dem Faktor der Partikelgrösse könnte der Wassergehalt, die Interaktion mit dem Puderzucker und/oder die Stabilität der Suspension einen Einfluss auf die unterschiedlichen Messresultate im Modellsystem ausgeübt haben. Eine kleinere Partikelgrösse ist auch im Modellsystem anzustreben. Eine Kugelmühle mit Zirkoniumkugeln könnte dafür ein Ansatz sein.

*Der Autor ist Dozent an der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft (SHL) in Zollikofen BE.



Viskosität der verschiedenen geschmolzenen Schokoladen.

Viscosité des différents chocolats fondus.

Poudre de lait

Du chocolat à faire fondre

La production de chocolat ne peut se passer de poudre de lait. La qualité de celle-ci influe de manière décisive sur le comportement durant le processus du mélange des ingrédients, durant l'affinage et le conchage ainsi que sur les propriétés sensorielles du produit fini telles que l'arôme, la saveur, la texture et le comportement à la fusion.

Une étude réalisée par la station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, la Haute école suisse d'agronomie HESA, Hochdorf Swiss Milk AG et le partenaire en technologie Bühler AG s'est penchée sur l'influence du taux de dénaturation des protéines de la poudre de lait sur les caractéristiques rhéologiques durant le processus de fabrication du chocolat, ainsi que sur la qualité de celui-ci. Le type de production de la poudre de lait, par atomisation ou sur rouleau, se situait au centre de la problématique.

On a mis pour cela en œuvre différentes mesures servant à caractériser le chocolat, comme la taille des particules, la viscosité ou la limite d'écoulement, un test de fusion ainsi qu'un examen de la force de pénétration réalisé avec une aiguille. De même, les différents produits ont également été évalués par trois panels formés.

Il en ressort que le type de poudre de lait influe sur le comportement à la fusion, ce qui signifie que le fabricant peut agir sur cette caractéristique par le choix de l'ingrédient. En outre, l'étude a permis de mettre en évidence que l'appréciation sensorielle concordait dans l'ensemble assez bien à la force nécessaire mesurée pour la pénétration par l'aiguille. Par ailleurs, les analyses sensorielles ne montrent pas de différences significatives selon le taux de dénaturation des protéines dans la poudre de lait séché par atomisation. Sur la base d'un modèle, on a ainsi réussi à obtenir des indications relativement fiables sur la poudre de lait pour ce qui est de son utilisation dans le chocolat et de ses caractéristiques rhéologiques. Walter Bisig

Sensorische Analysen. Intensität der Attribute auf einer Skala 0–10 (am intensivsten). n = 10.

Analyses sensorielles. Intensité des attributs sur une échelle 0 à 10 (le plus intensif).

Variante	Süsse douceur	Kakao cacao	Milch lait	Karamell caramel	Salz sel	Biss fermenté	Schmelz fonte
1 WP, Vollm. (Ref.)	5,0	5,0	6,0	6,0	3,0	6,0	6,0
2 WP, Vollm., cara	5,6	5,0	6,1	5,7	3,0	5,7	5,1 ↓(1)
3 SP, mager, low heat	6,0 ↑(1)	5,2	5,1	5,5	4,2 ↓(1)	5,2 ↓(1)	6,0
4 SP, mager, med.heat, 34,1% P.	6,2 ↑(1)	4,5	6,0	5,6	3,8	5,3	6,1
5 SP, mager, med.high heat	5,4	5,3	5,8	4,9	3,6	5,5	5,5

↑(1) signifikant höher (tiefer) als Variante ... • significativement plus haut (plus bas) que variante ...

WP = Walzenmilchpulver • Poudre de lait séché à rouleaux; SP = Sprühmilchpulver • Poudre de lait séché par atomisation; Vollm. = Vollmilchpulver • Poudre de lait entier; mager = Magermilchpulver und Butterreinfett • Poudre de lait écrémé et beurre fondu; Ref. = Referenz • référence; cara = längerer Erhitzungsprozess, karamellisiert • effet de chauffage plus long, caramélisé