



Juni 2021

N° 04a/21

LES AFFRE DEUTSCHLAND TECHNISCHER NEWSLETTER

SOFTNESS TEIL II

Die langanhaltende Frische und damit Haltbarkeit eines Brotes ist ein entscheidender Faktor für den Endverbraucher: Jeder liebt den duftenden Geruch eines weichen, warmen, knusprigen Laibs direkt aus dem Ofen, der im Mund schmilzt...

Brot ist ein Produkt, das sich ab dem Moment, in dem Sie es aus dem Ofen nehmen, weiterentwickelt: Sobald es aus der Umgebungstemperatur des Ofens von 250°C entfernt wird, entweichen die in der Krume eingeschlossenen Gase, um der Umgebungsluft Platz zu machen. Erst nach einem Intervall von etwa 30 bis 90 Minuten, je nach Art der Backware (Größe, Dichte, Krustenstärke usw.), ist das Brot am besten zum Essen geeignet, d.h. das perfekte Gleichgewicht zwischen Weichheit und Frische. Folglich trocknet das Brot allmählich aus (durch Feuchtigkeitsverlust) und es beginnt das Altbackenwerden (Prozess, bei dem Stärke, einer der Hauptbestandteile von Mehl, umkristallisiert). Dieser Prozess ist sowohl natürlich als auch unvermeidlich.



Verlust der Softness

Das Altbackenwerden

Beim Altbackenwerden wird die Krume fester und weniger elastisch. Sie trocknet und wird krümelig. Dies führt dazu, dass der Verbraucher sich weigert, das Brot im Laufe der Zeit zu kaufen. Dieses natürliche Phänomen ist hauptsächlich zum Prozess

der Stärke-Retrogradation zurückzuführen (Fadda et al., 2014), die sich aus der Migration von Wasser aus der Krume zur Kruste ergibt. In der Tat beginnt das Altbackenwerden ab dem Moment, wenn das Brot den Backofen verlässt und intensiviert sich während der Lagerung. Die Hauptkomponenten von Stärke sind Amylopektin und Amylose. Während der Stärke-Retrogradation, gruppiert sich Amylose schnell neu und härtet die Krumenstruktur aus. Amylopektin wandelt sich gleichzeitig in eine kristalline Linienstruktur um (Abbildung 1).

Stärke, Amylose und Amylopektin

Stärke ist ein Reservepolysaccharid, das in vielen Pflanzenarten vorkommt. Es liegt in Form von Körnern (oder Granulaten) in trockenem Zustand vor. Diese Körner können je nach Herkunft der Stärke unterschiedliche Formen und Größen haben. Darüber hinaus besteht es aus zwei Arten von Molekülen, die aus Glucose-Einheiten bestehen: Amylose mit linearer Struktur und Amylopektin mit dichter und stark verzweigter Struktur.

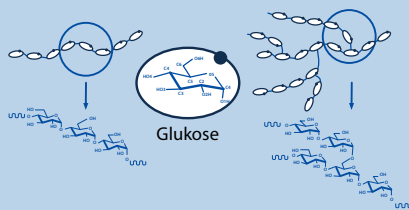


Abb. 1 Stärke, Amylose und Amylopektin

Diesem Phänomen kann entgegengewirkt werden, indem die Krume einer Erwärmungsstufe dem Toasten unterzogen wird, wodurch die Amylose- und Amylopektin-Ketten wieder freigesetzt werden. Es wird vermutet, dass Gluten Proteine auch am Altbackenwerden beteiligt sind. In der Tat wird angenommen, dass es eine umgekehrte Beziehung gibt zwischen dem Proteingehalt von Brot und der Altbackenheitsrate (Kim und D'Appolonia, 1977). Infolgedessen ist anzunehmen, dass glutenreiche Brote weniger schnell hart werden. (Curti et al., 2014).

Faktoren die die Softness beeinflussen

Teigausbeute

Die anfängliche Weichheit hängt weitgehend von der Feuchtigkeit (Teigausbeute) und der Krumenstruktur eines Produkts ab. Diese Faktoren werden vom Herstellungsprozess des Produkts sowie von den Rezeptzutaten (Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Fett und Zucker) beeinflusst. Teig mit einer niedrigen Teigausbeute führt dazu, dass der Laib schneller austrocknet als mit erhöhter Teigausbeute.

Größe des Brotes

Je größer der Laib ist, desto größer ist seine Kontaktfläche mit der Luft und desto schneller trocknet er aus. Landbrot zum Beispiel war früher dichter und größer als heute, was bedeutete, dass es 3 bis 10 Tage haltbar war.

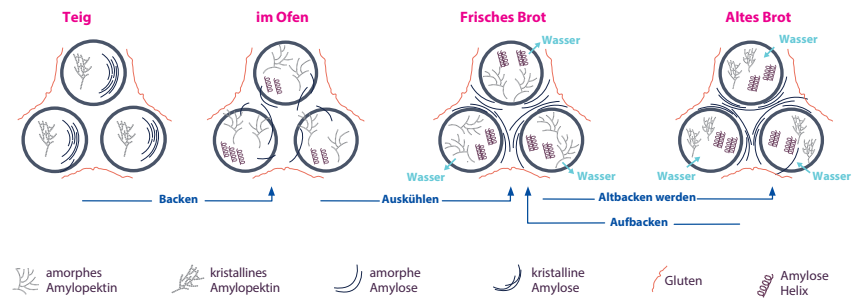
Einfluss der

Lagerbedingungen

Die Lagerbedingungen bestimmen, wie gut die Weichheit der Krume erhalten bleibt. Das Ziel ist es, Änderungen in der Struktur zu minimieren. Altbackenwerden intensiviert

im Laufe der Zeit, was zu einer Zunahme im Widerstand der Krume führt (Abbildung 6).

Abb. 2 Mikroskopische Veränderungen während des altbackenen Werdens: Retrogradation der Stärke



Während des Backens nimmt die Stärke Wasser auf; Amylose und Amylopektin verkleistern; Während des Abkühlens rekristallisiert Amylose (Retrogradation) und setzt Wassermoleküle frei; Während der Lagerung rekristallisiert Amylopektin.

Quelle: © Lesaffre

Umgebungsfeuchtigkeit

Bei trockenem Wetter neigt das Brot dazu, schneller auszutrocknen als bei feuchtem Wetter. Es nimmt Feuchtigkeit auf und wird schwammig und manchmal schimmelig.

Lagertemperatur

Eine unzureichende Lagertemperatur wirkt sich negativ auf die Erhaltung von Softness aus. Stärkeretrogradation erreicht die Höchstgeschwindigkeit bei einer Temperatur von 4°C. Wenn das Produkt daher bei niedriger Temperatur (nahe 4°C) gelagert wird, wird das Brot schnell altbacken werden (Abbildung 3). Eine Temperatur von 20-25°C und eine Feuchtigkeitsrate von etwa 65% gelten daher als optimale Lagerbedingungen für die Erhaltung der Softness von Broten.

Lagerung bei Raumtemperatur

Die ideale Temperatur für die Lagerung von Brot beträgt 24°C. Bei wärmeren Temperaturen kann sich Schimmel bilden, und bei Temperaturen unter 10°C neigt es dazu, schnell auszutrocknen. Die ideale Lösung? Halten Sie das Brot in einer Umgebung, in der es Feuchtigkeit abgeben kann, ohne zu schnell auszutrocknen, und wickeln Sie es in ein sauberes Tuch, Papier oder eine Holzkiste.

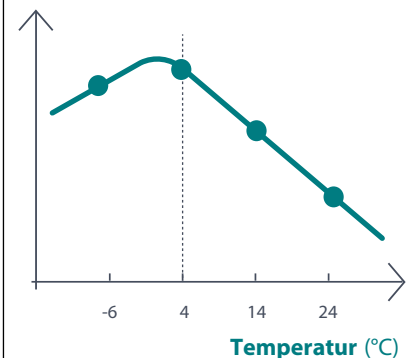
Gefrieren

Der Hauptvorteil des Einfrierens von frischem Brot liegt in der Geschwindigkeit, mit der es gefriert. Brot sollte so bald wie möglich nach dem Kauf in einer hermetischen Packung eingefroren werden (Wasser verdunstet



Abb. 3 Einfluss der Lagertemperatur auf das Altbacken werden von Brot

Festigkeit



Die Stärke-Retrogradation erreicht ihre maximale Geschwindigkeit bei einer Temperatur von 4°C

Quelle: © Lesaffre

während der Kühlung sehr schnell). Unter diesen Bedingungen bleiben die Eigenschaften des Laibs 8 bis 10 Tage lang erhalten und werden im Ofen (200°C bis 5 Minuten) oder bei Raumtemperatur, jedoch ohne Zugluft, schnell aufgetaut. Größere Brote sollten in kleinere Portionen geteilt werden, um sicherzustellen, dass der Kern des Laibs gefrieren und dann schnell auftauen kann.



Verbesserung und Bewahrung von Softness

Wie bereits gesehen, spielen die Zutaten und der Brotbackprozess eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung der optimalen Softness. Diese Softness kann jedoch weiter erhöht werden durch das Hinzufügen von funktionalen Zutaten oder Sauerteig, die auch helfen, das Altbackenwerden zu verzögern. Die Haltbarkeit bestimmter Brotprodukte können somit drei Wochen überschreiten, ohne negativen Einfluss auf die Softness des Produkts. Um die Retrogradation und Dehydratisierung von Stärke zu reduzieren, können mehrere Wirkstoffe einzeln verwendet werden. Dennoch ist es normalerweise die Kombination mehrerer Produkte, die die gewünschte Lösung liefern kann. Um das Risiko schwacher Kombinationen oder Überdosierungen zu vermeiden, bietet Lesaffre diese Lösungen hauptsächlich in Form von Backmitteln, Vormischungen oder Backmischungen an.

Enzyme

Das Altbackenwerden kann mit Hilfe von verschiedenen Arten von Enzymen verlangsamt werden. Die Enzyme interagieren

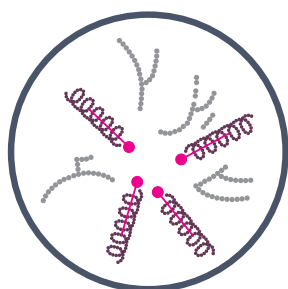
mit den einzelnen Matrix-Komponenten während des Backvorgangs. Die wichtigsten Arten von Enzymen sind die Amylasen. Diese wirken auf die Stärke beim Backen durch Durchtrennen der Amylopektin Ketten ein, in einer kontrollierten Art und Weise oder in größerem Maßstab durch Herstellung kleinerer Moleküle genannt Dextrine. Dies begrenzt die Rekristallisation von Amylopektin. Die Krume bleibt geschmeidig und bleibt viel länger weich. Darüber hinaus helfen Dextrine dabei die Wasseraktivität zu senken. Amylasen sollten sorgfältig ausgewählt werden, damit sie nicht denaturieren bevor sie handeln können. Die Inaktivierungstemperaturen dieser Enzyme variieren je nach Art und ihrer Pilz- oder Getreideherkunft. Proteasen, die entweder bakteriell viraler oder pilzlicher Herkunft sein können, wirken auf das Gluten. Sie brechen die Peptidbindungen, und schwächen somit das Gluten Netzwerk und produzieren eine weniger elastische und weniger widerstandsfähige Krume. Sie müssen mit Sorgfalt behandelt werden, da ihre Handlungen während des gesamten Prozesses andauern; sie denaturieren erst während des Backvorgangs. Der Schlüssel ist die Wahl einer gereinigten und hochspezialisierten spezifischen Protease (die nur wenige Peptidbindungen brechen kann). Durch die Hydrolyse von Triglyceriden können Lipasen Mono- und Diglyceride schaffen, diese sind fähig, Komplexe mit anderen Bestandteilen der Matrix zu schaffen

(Gluten und/oder Amylose) und begrenzen somit die Stärkeretrogradation. Schließlich können Xylanasen verwendet werden die die Pentosane aus Mehl abbauen. Pentosane sind löslich oder unlösliche Polysaccharide, die sich bilden können und starke Bindungen mit Gluten eingehen können und infolgedessen helfen, das Gluten-Netzwerk zu stärken. Die Verwendung spezifischer Xylanasen, folglich ermöglicht es, die Struktur dieses Netzwerks zu optimieren und das Volumen des Brotes zu erhöhen, was zu einer geschmeidigeren Krume führt.

Emulgatoren

Emulgatoren sind Fettderivate, die dazu in der Lage sind, eine Mischung aus zwei nicht mischbaren Bestandteilen zu stabilisieren. Beim Brotbacken fördern sie die Verbindung zwischen den Teig Bestandteilen und verbessern ihre Stabilität, so dass es letztendlich möglich ist, eine weichere Krume zu erhalten. Einige Emulgatoren wie Monoglyceride, bilden Komplexe mit Amylose und hemmen ihre Rekristallisation. Dies schränkt die Verhärtung der Krume ein (Abbildung 4). Andere Emulgatoren spielen ebenfalls eine indirekte Rolle bei der Förderung der Wechselwirkungen zwischen Proteinen und Stärken. Das macht es möglich, eine feinere Krume zu erhalten.

Abb. 4 Wirkung von Monoglyceriden auf die Stärke-Retrogradation



Amylose
Helix

polares
Lipid

Amylose
Komplex

Amylopektin

Durch die Bildung von Komplexen zwischen Lipiden und Amylose-Helices während des Abkühlens können sich die Amylose Komplexe nicht wieder in Doppelhelices strukturieren und kristallisieren.

Passen Sie die Backbedingungen an, um das Altbackenwerden zu verlangsamen

Der Backprozess kann das Altbackenheitsphänomen durch seine Wirkung auf Stärke verändern. In der Tat besteht ein Zusammenhang zwischen der Brotbacktemperatur und der Stärke-Retrogradation: Je höher die Backtemperatur, desto ausgeprägter ist die Retrogradation (Giovannelli et al., 1997). Einige Forscher haben gezeigt, dass langsames Backen bei niedrigeren Temperaturen die Festigkeit der Krume verringert und andererseits das Backen bei höheren Temperaturen und für einen kürzeren Zeitraum zu einem schnellen Altbackenwerden führte (Bebes et al., 2016).

Darüber hinaus beeinflussen die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs und die Backzeit wahrscheinlich die Wirkung der Enzyme und können dadurch das Altbackenheitsphänomen unterstützen.

Andere Zutaten

Hydrokolloide sind Makromoleküle, die eine große Menge Wasser binden können und

Fazit

Die langanhaltende Frische und damit Haltbarkeit eines Brotes ist ein entscheidender Faktor für den Endverbraucher. Dieser Faktor wird maßgeblich durch das Altbacken werden und die damit zusammenhängende Retrogradation bestimmt. Dieser Prozess ist sowohl natürlich als auch unvermeidlich, kann aber durch einige Faktoren hinausgezögert werden. Hierbei sollte besonderer Einfluss genommen werden auf technologische Faktoren (Teigausbeute, Größe des Brotes, Lagerbedingungen (Umgebungsfeuchtigkeit, Lagertemperatur, Einfrieren)) und die Verbesserung der Softness durch Hilfsmittel wie Enzyme, Emulgatoren und anderer Zutaten.

damit die Rheologie der Umgebung verändern. Sie sind in verschiedene Kategorien unterteilt: Verdickungsmittel, Stabilisatoren, Geliermittel usw. Hydrokolloide, die am meisten in der Brotherstellung verwendet werden sind Guar, Johannisbrotkernmehl und Xanthan. Ihre Fähigkeit Wasser zu binden hilft, die Frische der Krume zu verbessern. Sie helfen auch bei der Bekämpfung von Wassermigrationen, wodurch die Verhärtung der Krume verzögert wird. Feuchthaltemittel wie Glycerin oder Sorbit, haben einen ähnlichen Effekt. Ihre Rolle ist es Wasser zu binden, wodurch die Wasseraktivität (A_w) im fertigen Produkt gesenkt wird und somit zu einer längeren Haltbarkeit beiträgt.

Eine Frage der Formulierung

Auch wenn alle genannten Zutaten einzeln verwendet werden können, werden sie oft in Kombination verwendet, um ein auszureichendes optimales Ergebnis zu erzielen. Lesaffres Wissen und Know-how hat die Entwicklung von Lösungen ermöglicht, die die Vorteile jeder Komponente und ihre Synergien kombinieren, um die gewünschte Weichheit zu erreichen und eine spezifische Haltbarkeit für ein bestimmtes Produkt zu erzielen. Die Leistung von Backmitteln hängt von der Wahl und Dosierung aller Inhaltsstoffe, die in der Formulierung enthalten sind ab, aber auch der ganze Prozess muss berücksichtigt werden.

Um die Weichheit eines Produkts zu verbessern, muss jeder Schritt des Produkts berücksichtigt werden von der Auswahl der Zutaten über den Herstellungsprozess bis zu den Lagerbedingungen. Durch die Formulierung eines geeigneten Backmittels bietet Lesaffre Unterstützung in Bezug auf Folgendes:

- Festlegen der Softness verschiedener Brotsorten,
- Beschreibung der idealen Softness für jede Produktkategorie,
- Berücksichtigung aller Parameter des Prozesses, um die gewünschte Weichheit und Haltbarkeit zu erzielen



Bibliographie

Besbes E, Le Bail A, Seetharaman K. (2016) Impact of local hydrothermal treatment during bread baking on soluble amylose, firmness, amylopectin retrogradation and water mobility during bread staling. *J Food Sci Technol.* 53(1):304-14.

Curti E, Carini E, Tribuzio G, Vittadini E. (2014) Bread staling: Effect of gluten on physico-chemical properties and molecular mobility. *LWT Food Sci Tech.* 59(1):418-25.

Fadda C, Sanguinetti AM, Del Caro A, Collar C, Piga A. (2014) Bread staling: Updating the view. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* 13:473-92.

Galle S, Schwab C, Dal Bello F, Coffey A, Gänzle M, Arendt E. (2012) Influence of in-situ synthesized exopolysaccharides on the quality of gluten-free sorghum sourdough bread. *Int J Food Microbiol.* 155:105-12.

Giovannelli G, Peri C, Borri V. (1997) Effects of baking temperature on crumb staling kinetics. *Cereal Chem.* 74:710-4.

Kim SK, D'Appolonia BL. (1977) Bread staling. II. Effect of protein content on staling rate and bread crumb pasting properties. *Cereal Chem.* 54:207.

Lassoued N, Delarue J, Launay B, Michon C. (2008) Baked product texture: Correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. *J Cereal Sc.* 48(1):133-43.

Jakob F, Steger S, Vogel RF. (2012) Influence of novel fructans produced by selected acetic acid bacteria on the volume and texture of wheat breads. *Eur Food Res Technol.* 34:493-9.

Pineau N, et al. (2009). Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time-intensity. *Food Qual Preference.* 20(6):450-5.

Roussel P, Chiron H, Ndiaye A, Della Valle G. (2006) Vers une harmonisation du langage sensoriel dans la filière blé-farine-pain. *Méthodologie de communication appliquée à un système d'aide à la décision en panification française (AsCoPain). 1ère partie. Industries des Céréales.* 149:24-31.

Szczesniak, AS. (2002) Texture is a sensory property. *Food Qual Preference.* 13(4):215-25.

Wynne-Jones S, Blanshard JMV. (1986) Hydration studies of wheat starch amylopectin, amylose gels and bread by proton magnetic resonance. *Carbohydr Polym.* 6:289.

Die weltweit agierende Lesaffre Gruppe steht für starke Marken und beste Qualität, für Know-how und Innovationskraft – auf allerhöchstem Niveau. Unsere Kernkompetenzen sind die Entwicklung, Produktion sowie der Vertrieb von Hefen, Backmittel und Backmischungen zur Herstellung von Brot, Brötchen und feinen Backwaren. Außerdem bieten wir eine große Auswahl an Füllungen und Auflagen sowie Massen und Teige.

Mehr Informationen: www.lesaffre.de

Kontakt Lesaffre Deutschland

Ohmstr. 1 - Kehl - DE-77694
info.fala@lesaffre.com
www.lesaffre.de
 +49 7851 8861 0