

Backwaren verbessern

Am Bremerhavener Institut für Lebensmitteltechnologie und Bioverfahrenstechnik (ttz-BILB/EIBT) entwickeln und charakterisieren die Mitarbeiter Strategien und Verfahren, die auf Reisbasis hergestellte glutenfreie Backwaren sensorisch und backtechnisch verbessern sollen.

Um glutenfreie Backwaren für Zöliakieerkrankte herzustellen, wird häufig Reis als Basis gewählt. Sowohl backtechnisch wie sensorisch bringt Reis aber deutlich andere Eigenschaften mit als Weizen oder Roggen. Ein aus technologischer Sicht entscheidender Unterschied ist der Gehalt an Gluten im Weizen zur Bildung eines gashaltigen Klebnetzes. Um dennoch nahezu gleichwertige Backwaren zu bekommen, hat sich das Bremerhavener Forschungsinstitut ttz-BILB/EIBT mit der Entwicklung und Optimierung auf Reisbasis hergestellter Brote beschäftigt, insbesondere mit der enzymgestützten Fermentation von Reissauerteigen, um vor allem Krumenstruktur und sensorische Eigenschaften der Gebäcke zu optimieren.

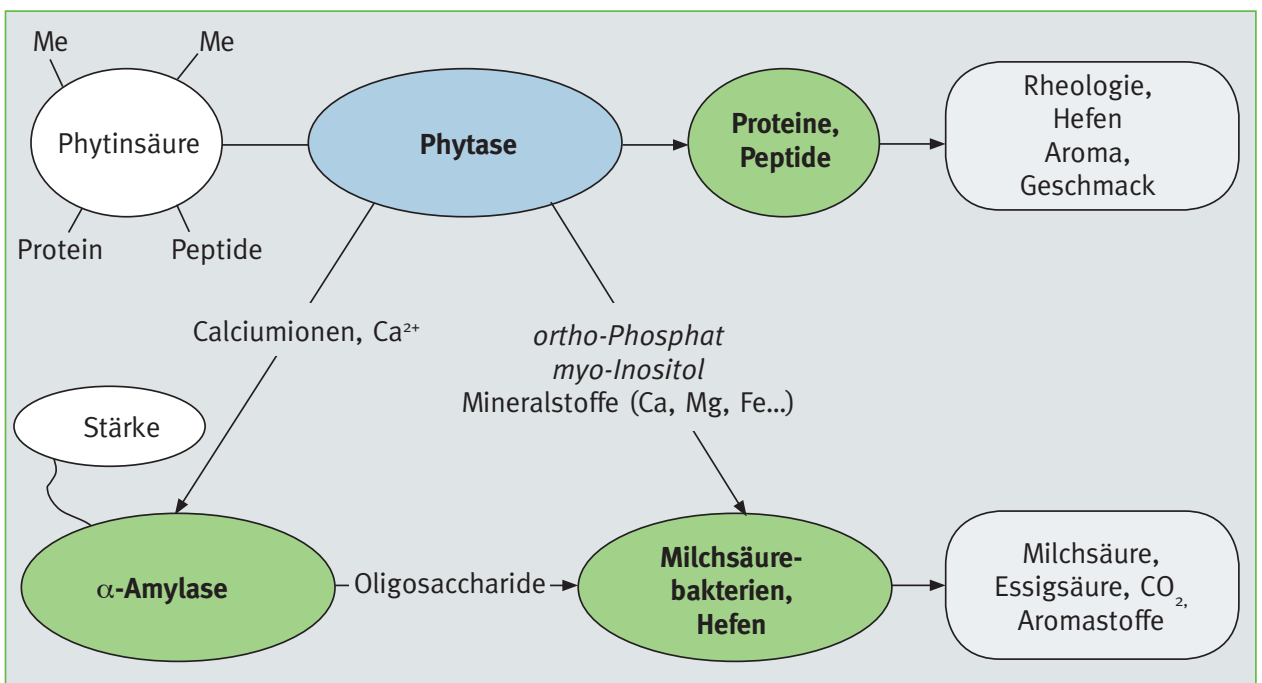
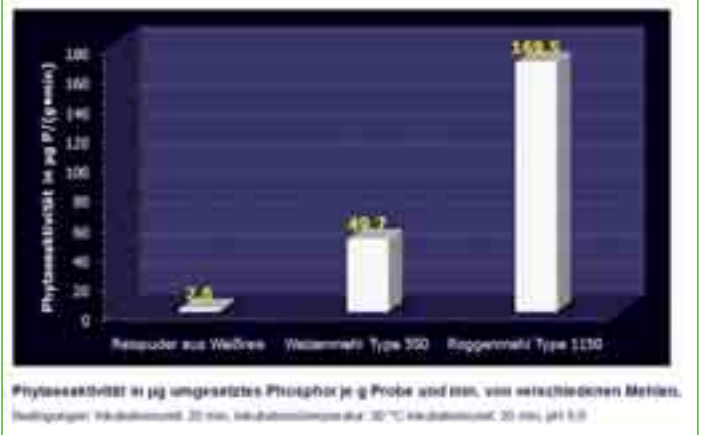
In der Summe konnten Verfahren entwickelt werden, die die Backfähigkeit und die Qualitätsmerkmale von Reisbrot erheblich verbessern.

Wirkung der Phytase im Sauerteig (Modell)

Phytinsäuregehalte in Getreide und Ölsaaten (Abb. 1)

Weizen	0,6 – 1,4% w/w	Sojaflocken	1,5 – 1,8%
Kleie	2,6 – 5,4% w/w	Sojaprotein	2,0 – 3,0%
Mais	0,9 – 1,0% w/w	Rapssaat	2,0 – 4,0%
Maiskeim	5,7 – 6,7% w/w	Rapsprotein	5,3 – 7,5%
Reis, poliert	0,24%	Reis, unpoliert	0,89%

Phytaseaktivitäten in verschiedenen Getreidemahlerzeugnissen (Abb. 2)



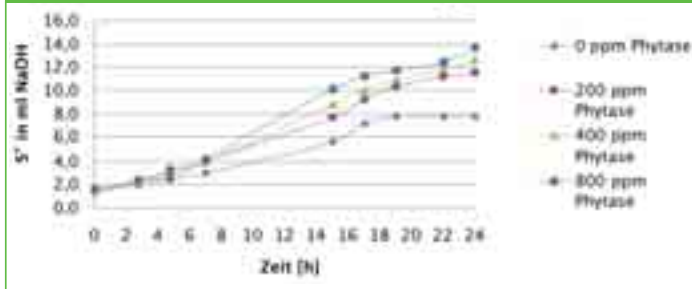
Die Fermentation von Getreidemahlerzeugnissen, ganz gleich, auf welcher Basis, dient in erster Linie dazu, durch Senkung des pH-Werts und Erhöhung des Säuregrads die Backfähigkeit des Teigs zu verbessern. Gleichzeitig fördert die Versäuerung die Aromabildung bzw. die Bildung der Vorstufen für die Aromabildung.

Sauerteige, die auf der Basis von Reispuder aus Weißreis geführt werden, entwickeln nur geringe Säuregrade. Das liegt nicht zuletzt an dem niedrigen Gehalt von Phytinsäure im Reis.

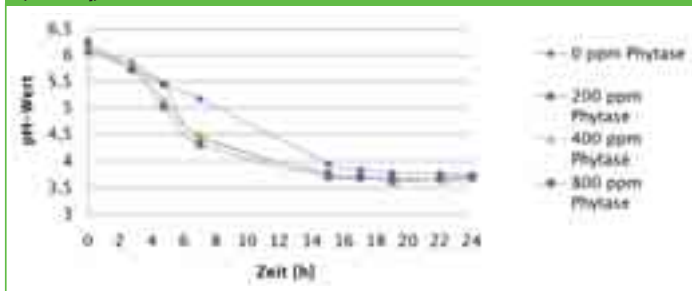
Phytinsäure gehört zu den bioaktiven Substanzen und neigt aufgrund ihres anionischen Charakters stark zur Komplexbildung mit Spurenelementen und Mineralstoffen, wie z.B. Kalzium, Eisen oder Magnesium, aber auch Proteine und Proteide können an Phytinsäure gebunden werden. Liegt die Phytinsäure als Komplex vor, spricht man von dem Salz der Phytinsäure, dem Phytat.

Die durch die Komplexbildung gebundenen Spurenelemente und Mineralstoffe sind nicht mehr bioverfügbar, d.h. sie stehen dem menschlichen Körper oder auch Mikroorganismen (Bakterien, Hefen, etc.) nicht mehr zur Verfügung. Dies führt zu einer teilweise nicht unerheblichen Hemmung verdauungsfördernder Enzyme.

Verlauf der Säuregrade in Sauerteigen mit und ohne Phytase (Abb. 3)



Verlauf der pH-Werte in Sauerteigen mit und ohne Phytase (Abb. 4)



Diese hemmende Wirkung des Phytats bezieht sich nicht nur auf die menschliche Verdauung, sondern auch auf wichtige Stoffwechsellvorgänge von Milchsäurebakterien, wie z.B. in der Sauerteigerstellung.

Um das Phytat abzubauen, benötigt man u.a. spezielle Enzyme, so genannte Phytasen (oder Phospha-

tasen). Diese spalten die Bindungen auf und Mineralien und Spurenelemente werden für entsprechende Stoffwechsellvorgänge bioverfügbar und damit nutzbar. An diesem Punkt setzen die Forschungsarbeiten des ttz/BILB-EIBT an, wenn es um eine enzymgestützte Sauerteigführung geht. Es wurden Untersuchungen

Anzeige



Evolution in progress.

TecnoPool, Marktführer im Bereich Maschinenbau für die Lebensmittelindustrie, ist spezialisiert in der Realisierung von vielseitigen Anlagen. Vom kompakten Tiefkühler bis hin zur kompletten Produktionslinie, ist TecnoPool imstande alle möglichen technischen Lösungs-Vorschläge zu bringen um sich bestens den Kundenbedürfnissen anzupassen.

- Hefegärung
- Kühlung
- Tiefkühlung
- Pasteurisierung
- Blechtransport
- Ofen-Beschickungsanlage
- Ofen-Entladungsanlage

TecnoPool: von -40°C bis + 120°C, Zuverlässigkeit maßgeschneidert.



Via M. Buonarroti, 81 - SAN GIORGIO IN BOSCO (PD) - ITALY
Tel. +39.049.9453111 - Fax +39.049.9453100
info@tecnopool.it - www.tecnopool.it



Sensorische Bewertung der Sauerteige mit handelsüblichem u. enzymgestütztem Starter (Abb. 5)

handelsüblicher Starter (PL1)	PL 3 (enzymgestützt durch Phytase)
Geschmack: wenig sauer	Geschmack: milchsauer, leicht fruchtig
Geruch: etwas muffig, nach gekochtem Reis	Geruch: milchsauer, leicht hefig, rein, leicht fruchtig
Struktur: bröselig	Struktur: cremig, homogen
Gashaltung / -bildung: arttypisch gering	Gashaltung / -bildung: üppig

Vergleich der hergestellten Reisbrote mit handelsüblichem und enzymgestütztem Starter (Abb. 6)



Sensorische Bewertung der Reisbrote mit handelsüblichem u. enzymgestütztem Starter (Abb. 7)

Handelsüblicher Starter (PL1)	PL 3 (enzymgestützt durch Phytase)
Geschmack: wenig sauer	Geschmack: milchsauer, leicht fruchtig
Geruch: etwas muffig, nach gekochtem Reis	Geruch: milchsauer, leicht hefig, rein, leicht fruchtig
Krume: wenig elastisch, bröselig, schlechte Schneidbarkeit	Krume: verbesserte Elastizität und Bindung, bessere Schneidbarkeit, verbesserte Frischhaltung
Porung: dicht, fein, gleichmäßig bis etwas ungleichmäßig	Porung: etwas offen und gröber, etwas ungleichmäßig

durchgeführt, die den Einfluss einer spezifisch operierenden Phytase auf die Stoffwechselvorgänge im Reissauerteig zum Inhalt hatten.

Vergleicht man die Phytinsäuregehalte und Phytaseaktivitäten verschiedener Getreidemahlerzeugnisse wie Roggen- und Weizenmehl mit denen von Reispuder, so kann man feststellen, dass Reispuder eine deutlich geringere Phytaseaktivität aufweist (s. Abb. 1 und 2).

Erhöht man die Phytaseaktivität im Reissauerteig, so erreicht man nicht nur eine verbesserte Bioverfügbarkeit der vorhandenen Mineralien etc., sondern auch eine deutlich bessere Versäuerung, wie aus nachfolgenden Grafiken hervorgeht. So steigert eine Zugabe von 800 ppm einer Phytase den Säuregrad innerhalb von 24 Stunden auf fast 13 Säuregrade im Vergleich zum Reissauerteig ohne Phytasezugabe, der einen

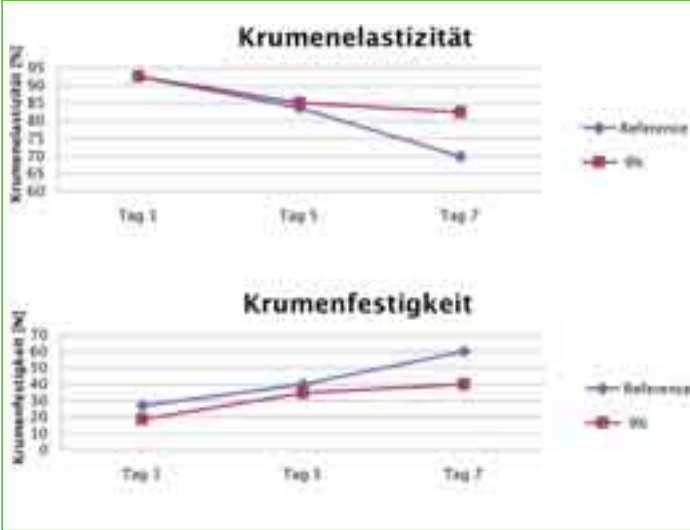
Säuregrad von ca. 8 aufzeigt (s. Abb. 3). Ein Vergleich der pH-Wert-Kurven zeigt, dass die pH-Werte der Sauerteige zwar nach Ablauf der Fermentationszeit von 24 h ein vergleichbares Niveau hatten, es fällt jedoch auf, dass nach ca. 6 h schon ein deutlich niedrigerer pH-Wert in den Sauerteigen mit Phytase gemessen wird (s. Abb. 4). Ein Beleg für die deutlich beschleunigte Versäuerung des Sauerteigs, ein Umstand, der auch bei anderen Substraten zugänglich ist (z.B. Weizen).

Mithilfe von statistisch geplanten Versuchsreihen wurden die Zusammenhänge zwischen den Einflussgrößen wie Teigausbeute, Teigtemperatur, Phytasemenge und Fermentationszeit und den Antwortgrößen wie pH-Wert, Säuregrad und α -Amylaseaktivität genauer untersucht und charakterisiert.

Demnach führen festere Teige,

Temperaturen um 40 °C sowie Fermentationszeiten von ca. 20 h zu einer Erhöhung des Säuregrads. Die Temperatur hat bis ca. 40 °C einen erhöhenden Effekt auf den Säuregrad. Der maximale Säuregrad von 13 – 14 wird bei höheren Phytasemengen im Bereich von 1.400 ppm bis 1.700 ppm erreicht. Die wichtigsten Einflussgrößen auf die pH-Wertentwicklung in Gegenwart von Phytase sind die Fermentationszeit und die Fermentationstemperatur. Die Dosierung von Phytase zum Reissauerteig und die Veränderung der Teigfestigkeit über die Teigausbeuten spielen nur eine untergeordnete Rolle für die pH-Wert-Entwicklung. Über die o.g. Zusammenhänge hinaus gibt es einen Einfluss der Phytasemenge auf die α -Amylaseaktivität in Reissauerteigen. Es bestehen Wechselwirkungen zwischen den Phytaseaktivitäten, der Fermen-

Vergleich der Krumenfestigkeit und -elastizität von Reisbrot ohne Dextran und mit 9% Dextran (Abb. 8)



Vergleich der hergestellten Reisbrote ohne Dextran und mit 9% Dextran (Abb. 9)



tationszeit, der Fermentationstemperatur und der Teigausbeute. Die Addition von Phytase führt zu einem bemerkenswerten Anstieg der α -Amylase-Aktivität. Das Optimum der α -Amylase-Aktivität wird nach ca. 17 Stunden Fermentation und einer Temperatur von 34 °C sowie bei einer Teigausbeute von ca. 155 erreicht. Eine Erklärung für den erhöhenden Einfluss der Phytase auf die α -Amylase-Aktivität wird vom Bremerhavener Institut darin gesehen, dass die durch den Phytatabbau freigesetzten Kalziumionen (Ca^{2+}) die Aktivität der α -Amylase erhöhen. Diesen Zusammenhang stellten auch Thompson u.a. Autoren in einer analogen Studie fest.

Erreicht man durch die Kombination aus Phytasezugabe, Temperatur und Zeit ein schnelleres Absinken des pH-Werts und somit eine beschleunigte Versäuerung, sorgt

dies dafür, dass der Sauerteig weniger stark verflüssigt und insgesamt als cremig und homogen beschrieben wird. Das Gashaltevermögen des Teigs und damit die Fähigkeit, Aroma zu halten, wird in einem geringeren Maß geschädigt (s. Abb. 5). Sensorisch macht es einen Unterschied, ob ein enzymgestützter Sauerteig verwendet wird oder nicht, die Qualitätsmerkmale der Gebäcke werden in allen Beurteilungspunkten verbessert (s. Abb. 7).

Setzt man einen handelsüblichen Starter für den Sauerteig aus Weißreispuder ein, so bleibt der Geschmack eher verhalten. Setzt man andererseits enzymgestützte Starter ein, bekommt man eine üppige Gasbildung. Gleichzeitig wird der Geschmack deutlich fruch-

Kontakt

Thomas Park
 ttz-BILB
 Am Lunedeich 12
 27572 Bremerhaven
 www.park@ttz-bremerhaven.de

tiger und milchsauer. Der Geruch erinnert nicht mehr an muffigen gekochten Reis, sondern wirkt ebenfalls milchsauer, leicht hefig und leicht fruchtig. Die Struktur des Sauerteigs wandelt sich von bröselig zu einer cremigen, homogenen Konsistenz. Krumenfestigkeit bzw. Krumenelastizität sowie die Frischhaltung des erbackenen glutenfreien Reisbrots lassen sich weitergehend durch eine Zugabe von Dextran verbessern (s. Abb. 8).

Das Kohlenhydrat-Polymer Dextran entstammt einer natürlichen Sauerteigfermentation und kann das Wasserbindevermögen und damit die Frischhaltung von Reisbrot markant positiv beeinflussen. Schneidbarkeit, Krumenstruktur u.a.m. werden gleichermaßen verbessert, ohne dass Aroma, Geschmack oder Farbe verändert werden (s. Abb. 9).

Der Einsatz einer spezifischen Phytase im Verlauf einer Fermentation liefert verschiedene Vorteile für glutenfreie Reisbrote:

- beschleunigte Versäuerung bei Reissauerteigen
- erhöht die Säuregrade und verbessert massiv die Backfähigkeit von Reis
- verbessert sämtliche Qualitätsmerkmale von Reisbrot (Farbe, Aroma, Geschmack, Frischhaltung, Homogenität und Elastizität der Krume, etc.)
- der Einsatz von Dextran kann die Frischhaltung zusätzlich verlängern.

Anzeige

FoxLogic AktivePOS - das vielseitige Kassensystem!

Vorteil: Direktanbindung an das Software-Programm.

FoxLogic - EDV für Backbetriebe - Tel. 0211/7103433 - Fax 0211/7182450
 Internet <http://www.FoxLogic.de> - E-mail: FoxLogic@arcor.de



Dies ist ein Artikel aus der Fachzeitschrift **brot+backwaren, die 6-mal jährlich erscheint.**

Als Abonnent erhalten Sie die Fachzeitschrift mit Praxisreportagen, Berichten aus Forschung und Entwicklung, Marktanalysen und Firmenportraits sofort nach Erscheinen. Damit haben Sie einen fundierten und umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Technik sowie der Backbranche.

Interessierte können die Zeitschrift unter
www.brotundbackwaren.de

zum Kennenlernen kostenlos und unverbindlich
zum Probelesen bestellen.

In unserem Archiv auf dieser Homepage finden Sie sämtliche Berichte auch als PDF-Datei. Die Fachartikel finden Sie dort nach Jahrgängen sortiert; sie können per Volltextsuche durchsucht werden.

++ Copyrights, Texte zitieren und nutzen

Bitte beachten Sie, dass das einfache Zitieren unserer Texte erlaubt ist, solange sich die Länge des Zitats im Rahmen hält. Dabei halten wir drei Sätze für eine gute Grenze. Verlinken Sie bitte auf unseren Text. Nur wenn Sie mit dem Zitat Werbung machen oder es gewerbsmäßig an Dritte weitergeben wollen, fragen Sie uns bitte erst unter info@foodmultimedia.de.

Längeres Zitieren oder Übernehmen unserer Texte ist nur nach Übereinkunft mit f2m erlaubt. Bilder aus unseren Texten sowie Videos dürfen nur nach Lizenzierung mit den Rechteinhabern weiterverwendet werden.

Ansonsten gilt das übliche Copyright: Wir, die f2m food multimedia gmbh, behalten uns alle Rechte an den Beiträgen auf unserer Seite vor.

++ Haben Sie noch Fragen? Dann wenden Sie sich bitte an uns.