

Abstract Tagung für Bäckerei-Technologie 13./14.09.2021

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung

Marcus Schmidt, Jens Begemann, Elisabeth Scirba, Detmold

### **Ein erster Schritt zur Herstellung von FODMAP-armen Backwaren: Verwendung von *Kluyveromyces marxianus*/*Saccharomyces cerevisiae*-Co-Kulturen**

Schon seit einigen Jahren wird intensiv über die Verträglichkeit von Getreide und Getreideprodukten diskutiert. In populärwissenschaftlichen Publikationen wird teilweise ein strikter Verzicht von Brot und Backwaren empfohlen, obwohl diese zu unseren Grundnahrungsmitteln gehören.

Häufig leiden Patient\*innen, bei denen durch eine eindeutige medizinische Diagnose eine Zöliakie oder eine Weizenallergie ausgeschlossen wurde, am sogenannten Reizdarmsyndrom (RDS), eine häufig vorkommende funktionelle und oft chronische Darmfunktionsstörung. Betroffene klagen über Völlegefühl, Bauchschmerzen, Blähungen bis hin zu massiven Durchfällen, wodurch die Lebensqualität beeinträchtigt wird.

Bei etwa der Hälfte der Betroffenen kann eine Nahrungsmittelunverträglichkeit als mögliche Ursache wahrscheinlich gemacht werden. Unverträglich sind hierbei unverdauliche, osmotisch wirksame und durch Darmbakterien fermentierbare Kohlenhydrate in den Nahrungsmitteln, die unter dem Akronym „FODMAP“ zusammengefasst werden. Es handelt sich hierbei um fermentierbare **O**ligo-, **D**i- und **M**onosaccharide sowie **P**olyole. Diese Kohlenhydrate kommen natürlicherweise in verschiedenen Lebensmitteln vor und sind auch Inhaltsstoffe von Getreide und daraus hergestellten Produkten.

Bei klassischen Weizenbrotten konnte bereits gezeigt werden, dass eine Verlängerung der Fermentationszeit um 20 min. zu einer Reduktion sowohl der Fruktane als auch des gesamt-FODMAP-Gehalts um jeweils etwa 50 % führt. Für einen möglichst vollständigen Abbau der Fruktooligosaccharide (FOS) ist dies aber nicht ausreichend, da die von *S. cerevisiae* gebildete Invertase nur kurzkettige FOS abbauen kann. Für einen vollständigen Abbau der FOS werden dagegen Fruktanasen benötigt, die *S. cerevisiae* nicht bilden kann. Darum wurde die Hefe *Kluyveromyces marxianus* zur Brotherstellung verwendet, die in ersten Grundlagen-Untersuchungen bereits erfolgreich zum FOS-Abbau eingesetzt wurde.

Allerdings besitzt *K. marxianus* nur begrenzte Eignung zum Einsatz in Backwaren. Durch Ihre verhältnismäßig geringe Triebkraft, lange lag-Phase und selektiven Metabolismus stellt die Produktion von qualitativ hochwertigen Gebäcken eine Herausforderung dar. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass die freiwerdende Fructose vom Abbau der FOS, auch weiter metabolisiert wird. Andernfalls erfüllt das resultierende Produkt durch die entstehende Überschuss-Fruktose nicht die Voraussetzungen an ein FODMAP-armes Gebäck. Um dies zu gewährleisten bieten Co-Kulturen aus *S. cerevisiae* und *K. marxianus* eine vielversprechende und kostengünstige Möglichkeit. Gebäcke aus Weizenmehl Type 550 sind aufgrund ihres relativ geringen Fruktangehalts per se als low-FODMAP einzustufen. Allerdings kann an diesen Gebäcken der Einfluss unterschiedlicher Hefen auf die Triebkraft, welche einen entscheidenden Einfluss auf die Produktqualität hat, besonders gut untersucht werden. In der aktuellen Studie wurden Weizengebäcke mit Reinkulturen der zwei Hefen *S. cerevisiae* und *K. marxianus* sowie einer Mischung zu gleichen Teilen hergestellt. Das Gärverhalten wurde in

regelmäßigen Abständen aufgezeichnet, um die ideale Zusammensetzung der Mikroorganismen sowie die optimale Fermentationszeit zu finden. Die Qualität der resultierenden Gebäcke wurde anhand des Volumens und der Krumenporung evaluiert. Um sicherzustellen, dass sich durch die modifizierten Herstellungsbedingungen keine weiteren FODMAP bilden, wurden sowohl die Rohstoffe als auch die Produkte chromatographisch mit der HPAEC-PAD (Hochleistungs-Anionenaustauschchromatographie mit gepulster amperometrischer Detektion) auf den Gehalt der relevanten Kohlenhydrate untersucht und die Fruktangehalte nach AOAC 991.03 enzymatisch bestimmt.

Aus den Ergebnissen dieser Studie wird deutlich, dass durch die Verwendung von *K. marxianus* / *S. cerevisiae*-Co-Kulturen qualitativ hochwertige, FODMAP-arme Backwaren, auch unter praxisnahen Bedingungen produziert werden können. Diese können auch von Betroffenen, die auf das durch FODMAPs ausgelöste Reizdarmsyndrom reagieren, verzehrt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in zukünftigen Studien zur Herstellung FODMAP-reduzierter Roggenbackwaren, welche unter derzeit praxisüblichen Produktionsbedingungen als FODMAP-reich bewertet werden, angewendet.