

Vorfermentierte Teige mit Nebenströmen der Lebensmittelindustrie zur Verbesserung des Aromas von Teigen

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle :	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL), Quakenbrück Dr. Volker Heinz/Dr. Martin Linden
Industriegruppe:	Der Backzutatenverband e.V., Berlin
	Projektkoordinator: Dr. Markus Brandt Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Laufzeit:	2010 – 2012
Zuwendungssumme:	€ 219.250,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Bei der Verarbeitung von Obst und Gemüse entstehen in der EU 30 Mio. t/a an Nebenströmen, wie z.B. Apfeltrester, die oft als Tierfutter (ca. 31 %), Wachstumsmedium (ca. 13 %) oder zur Gewinnung von Bioethanol (ca. 11 %) verwendet werden. Außerdem verbleiben aus der Bierherstellung große Mengen an Treber, die u.a. zu Hefeextrakten für die Lebensmittelindustrie verarbeitet werden. Viele dieser Nebenströme enthalten noch wertvolle Inhaltsstoffe, die zur Herstellung von hochwertigen Lebensmitteln verwendet werden können. Im Bereich der Backwaren wurde z.B. der Einsatz von Apfeltrester als Möglichkeit zur Erhöhung der Gehalte an Ballaststoffen, zum Einbringen gesundheitsfördernder Substanzen (wie z.B. Polyphenole), zur Verbesserung der Wasseraufnahme und damit zur Beeinflussung der rheologischen Eigenschaften aufgezeigt.

Laut Verbraucherbefragung über die Gründe des Brotverzehr der Deutschen zeigen sich neben der Erwartungshaltung nahrhafter und sättigender Produkte hinsichtlich zunehmender Bedeutung die Vielseitigkeit, Abwechslung und der Geschmack der Produkte als Verzehrsmotive der Konsumenten auf. Eine Möglichkeit, die sensorische Qualität von Brot und weiterer Backwaren auf Basis von Weizen zu steigern, ist die Anwendung der indirekten Teigführung, bei der Vorteige, d.h. Mischungen aus Mehl, Wasser und der Backhefe *Saccharomyces cerevisiae*, als

Quelle für Aromen eingesetzt werden. Die Verwendung von Vorteigen in der Herstellung von Brot und Backwaren stellt jedoch eine begrenzte Möglichkeit dar, den Erwartungen der Verbraucher entgegenzukommen, da die Aromabildung auf das in Backhefen vorkommende Potenzial beschränkt ist und deshalb oft das für Backhefen typische Aroma in den Vordergrund tritt. Als Lösung bietet sich der Einsatz von Hefen an, die nicht der Spezies *S. cerevisiae* angehören und in Abhängigkeit von den Führungsbedingungen andere interessante Aromen erzeugen können. Obwohl auf dem Gebiet der Nebenströme zur Herstellung von Teigen und der biotechnologischen Herstellung von Aromen bereits gearbeitet worden war, waren Zusätze von Nebenströmen zu Weizenmehl bisher noch nicht als Fermentationssubstrate in Kombination mit alternativen Hefen eingesetzt und auf deren Eignung zur Verbesserung des Aromas von Teigen und den daraus hergestellten Produkten untersucht worden.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, durch die Kombination von Nebenströmen aus der Lebensmittelindustrie sowie alternativen Hefen das Aroma von Weizenbackwaren zu verbessern.

Forschungsergebnis:

Die Herstellung von Weizenteigen mit frischen oder getrockneten Trester (Apfel, Karotte, Trau-

be) sowie getrocknetem Biertreber und Hefestämmen der Gattungen *Dekkera*, *Hanseniaspora*, *Kluyveromyces*, *Cyberlindnera* (früher *Pichia*), *Wickerhamomyces* (früher *Pichia*), *Saturnispora* (früher *Pichia*), *Pichia* und *Torulaspora* zeigte, dass sowohl das Wachstum der Mikrobiota als auch die Aromabildung von der eingesetzten Hefespezies, dem Hefestamm und dem verwendeten Nebenstrom abhängen. Ein besonderes Potential zur Aromabildung und zum Wachstum hatten u.a. die für die Lebensmittelproduktion zugelassenen Hefen *K. marxianus*, *W. anomalus* und *C. jadinii* in Kombination mit getrocknetem Apfel- oder Karottentrester. Während die Temperatur, die Teigausbeute und die Fermentationszeit oder aber die Konzentration des Nebenstroms einen deutlichen Effekt auf das Hefewachstum und die Aromabildung hatten, beeinflussten die Höhe des Inokulats und der pH der Teige die Fermentationsergebnisse nicht maßgeblich.

Die optimalen Fermentationsparameter waren sowohl vom Nebenstrom als auch von der verwendeten Hefe abhängig. Durch die Zugabe von verschiedenen Enzymen zur Spaltung von Nicht-Stärkepolysacchariden oder Proteinen konnten die Fermentationsergebnisse nicht verbessert werden.

Aufgrund der besonderen Bildung von fruchtigen Aromen und dem guten Hefewachstum wurden die weiteren Untersuchungen mit Apfeltrester und *K. marxianus* DIL 82 unter den optimalen Prozessparametern durchgeführt. Die Verwendung von unterschiedlichen Chargen des Apfeltresters hatte keinen Effekt auf das Hefewachstum, beeinflusste allerdings die Aromabildung. Wurde die Fermentation der Teige mit 10^6 KbE/g gestartet, so erreichten die Hefen in der Regel nach 24 h eine Lebendkeimzahl von ca. 5×10^7 KbE/g.

Die rheologische Charakterisierung der Teige zeigte, dass die Wasserbindung durch die Zugabe von Trester erhöht und durch den Fermentationsprozess weiter verbessert werden konnte. Der a_w -Wert der Teige wurde weder durch die Nebenstromkonzentration noch durch den Fermentationsprozess beeinflusst.

Neben der sensorischen Analyse des Aromas der Teige konnte durch die Aromaextraktverdünnungsanalysen das Vorhandensein von fruchtigen, blumigen und süßlich riechenden Verbindungen in den fermentierten Teigen bestätigt werden. Zudem wurde nachgewiesen, dass die

fruchtigen und blumigen Esterverbindungen durch die Fermentation gebildet wurden. Hingegen nahm die Konzentration der fettig riechenden Aldehyde ab. Die kontinuierliche Führung der Teige zeigte, dass das Hefewachstum ausreichend und auch das fruchtige Aroma in den propagierten Teigen vorhanden war. Des Weiteren zeigte die Charakterisierung der Mikrobiota, dass *K. marxianus* DIL 82 besonders wettbewerbsstark war und sich gegen *W. anomalus* und *C. jadinii* durchsetzen konnte. Weiterhin war es möglich, die mit *K. marxianus* DIL 82 während der Fermentation gebildeten Aromen ins Brot zu transferieren. Bei der Verwendung von 20 % vorfermentiertem Teig war das fruchtige Aroma der Brotkrume signifikant stärker ausgeprägt als in dem Kontrollbrot mit der entsprechenden Menge an nicht fermentiertem Trester.

Wirtschaftliche Bedeutung:

In der EU fallen jedes Jahr 30 Mio. t an Nebenströmen aus der Lebensmittelindustrie an. Ein Drittel dieser Nebenströme wird durch Dritte verwertet, während ein weiteres Drittel als Tierfutter verwendet wird.

Die Ergebnisse dieses Projektes zeigen die Eignung dieser Nebenströme zur Fermentation durch alternative Hefen, um neue Aromen in Backwaren zu generieren und bieten der fruchtsaftverarbeitenden Industrie die Möglichkeit einer nachhaltigeren Verwertung ihrer Nebenströme in Kombination mit einer höheren Wertschöpfung. Die deutsche Fruchtsaftindustrie ist mittelständisch geprägt; ca. 400 Betriebe mit 7.000 Beschäftigten erwirtschaften einen jährlichen Umsatz in Höhe von etwa 3,9 Mrd. €.

Der Einsatz von Nebenströmen der Fruchtsaftindustrie bietet andererseits dem Backgewerbe die Möglichkeit, sein Sortiment zu erweitern und somit dem Wunsch der Kunden nach nahrhaften und sättigenden Produkten, welche sich neben ihrer Textur durch einen abwechslungsreichen Geschmack auszeichnen, zu entsprechen. Da die Nebenströme auch nach dem Fermentationsprozess noch eine Vielzahl an Mineralien und Ballaststoffen enthalten, profitieren die Verbraucher auch von einem entsprechend höheren Mineralien- und Ballaststoffgehalt.

Hinsichtlich der Teigverarbeitungseigenschaften wurde gezeigt, dass die Wasseraufnahme der Teige sowohl durch die Tresterzugabe als auch

durch den Fermentationsprozess deutlich erhöht wurde. Somit werden Teigführungen mit einer höheren Teigausbeute bei vergleichbaren Verarbeitungseigenschaften ermöglicht. Neben der erhöhten Anzahl an Gebäcken bezogen auf die eingesetzte Menge an Fermentationssubstrat werden auch weitere Aspekte, wie z.B. die Frischhaltung, positiv beeinflusst.

Bezüglich der propagierten Teige zeigte sich, dass das Hefewachstum ausreichend und das fruchtige Aroma ebenfalls vorhanden war. Somit ist eine kontinuierliche Führung der Teige möglich und eine aufwendige Anzucht bzw. eine teure Anschaffung der entsprechenden Starter kann vermieden werden.

Die deutsche Backwarenwirtschaft wird neben ca. 60 mittelgroßen industriellen Bäckereien und 4 großen Betrieben durch ca. 15.800 handwerkliche Betriebe bestimmt. Der Gesamtumsatz der handwerklichen Bäckereien, die ca. 283.000 Mitarbeiter beschäftigen, liegt dabei bei ca. 12 Mrd. €.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2012.
2. Wieschebrock, M.: Neues Brotaroma mit Apfeltrester. *Artisan* 3, 38-39 (2012).

Weiteres Informationsmaterial:

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)
Prof.-von-Klitzing-Str. 7, 49610 Quakenbrück
Tel.: +49 5431 183-228
Fax: +49 5431 183-200
E-Mail: m.linden@dil-ev.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: +49 228 3079699-0
Fax: +49 228 3079699-9
E-Mail: fei@fei-bonn.de

... ein Projekt der *Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)*

gefördert durch/via:

