

Untersuchung möglicher Ursachen der Nicht-Zöliakie-Weizensensitivität durch Vergleich von Dinkel- und Weizenbrotverträglichkeit am Menschen und durch Analyse von Brotinhaltsstoffen je nach Brotherstellungsverfahren



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Universität Hohenheim Institut für Ernährungsmedizin FG Ernährungsmedizin/Prävention und Genderforschung Prof. Dr. Stephan C. Bischoff/Dr. Julia Zimmermann
Industriegruppe(n):	Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft e. V. (VGMS), Berlin Landesinnungsverband für das Württembergische Bäckerhandwerk e. V., Stuttgart Baden-Württembergischer Mühlenbund e. V., Stuttgart Bayerischer Müllerbund e. V., München Württembergischer Bäckereifachschule e. V., Stuttgart
Projektkoordinator:	Dr. Peter Haarbeck Bundesmühlenkontor GmbH, Berlin
Laufzeit:	2019 – 2021
Zuwendungssumme:	€ 278.586,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation

Seit langem ist bekannt, dass Lebensmittel aus Weizen und Dinkel Weizenallergie und Zöliakie auslösen können. Die Prävalenz dieser beiden Erkrankungen in der Bevölkerung beträgt ca. 1 %. Vor wenigen Jahren wurde eine dritte Entität beschrieben, die sog. „Nicht-Zöliakie-Weizensensitivität“ (NCWS), bei der nicht klar ist, ob Gluten oder andere Bestandteile im Weizen die Auslöser sind.

Die Pathophysiologie der NCWS ist nicht geklärt; sowohl immunologische als auch andere Mechanismen werden diskutiert. Das Krankheitsbild der NCWS ist allein über die klinische Symptomatik definiert und die Diagnose „NCWS“ wird mittels Provokationstest gestellt. Eine Weizenunverträglichkeit wird von ca. 3 % der Bevölkerung angegeben. Die tatsächliche Prävalenz der NCWS wird auf 1 % der Bevölkerung geschätzt.

Neben Gluten-Proteinen werden andere mögliche Auslöser der NCWS diskutiert, wie z. B. die zu den „FOD-MAP“ (Fermentierbare Oligo-, Di- und Monosaccharide sowie Polyole) gehörenden Fruktane und α -Amylase-Trypsininhibitoren (ATI). Diese Verbindungen kommen ebenfalls in Weizen und anderen glutenhaltigen Getreidegattungen vor.

Bäcker und Müller berichten von einer Vielzahl von Verbrauchern mit vermeintlicher oder tatsächlicher NCWS, die Dinkelprodukte besser vertragen als Weizenprodukte, trotz ähnlicher Herstellungsweise und obwohl Dinkel einen höheren Glutengehalt aufweist als Weizen. Eine Objektivierung dieser vermeintlich besseren Dinkelverträglichkeit und ggf. eine molekulare Erklärung für Unterschiede bezüglich der Verträglichkeit zwischen Weizen- und Dinkelprodukten stehen jedoch noch aus. In bisherigen proteinanalytischen Untersuchungen bzw. Humanstudien wurden hauptsächlich Mehle untersucht, nicht aber fertige Getreideprodukte, obwohl deren Zusammensetzung von der Ausgangsmatrix (Mehl) abweicht. Folglich fehlten zu den offensichtlich zunehmenden Weizenunverträglichkeiten praxisrelevante Forschungsergebnisse, die für die getreideverarbeitende Industrie und den Verbraucher jedoch von zentraler Bedeutung sind.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, eine objektive wissenschaftliche Datenlage zu schaffen und die Hypothese zu prüfen, ob für Verbraucher, die angeben, Weizenprodukte nicht zu vertragen und die Kriterien der NCWS erfüllen, Dinkelbrot besser verträglich ist als Weizenbrot. Es sollte ferner untersucht werden, welchen Einfluss Faktoren entlang der Wertschöpfungskette, v.a. Getreideauswahl, Getreideverarbeitung und Backmethoden, auf die NCWS haben könnten, indem die Proteinzusammensetzung verschiedener Mehle und Brotsorten mittels Mehl- und Brot-Proteomanalysen analysiert und die inflammatorischen Effekte ausgewählter Brotsorten in Zellkulturmodellen verifiziert werden.

Forschungsergebnis

Es wurde eine klinische Studie mit 24 Probanden mit Weizenunverträglichkeit durchgeführt, die laut eigener Aussage, Dinkel deutlich besser vertragen, als Weizen. Es wurde sowohl Weizen- und Dinkelbrot als auch zwei Herstellungsmethoden („traditionell“ mit 16 h Teigführung und „konventionell“ mit 4 h Teigführung und Backmittelzusatz) untersucht. Es zeigte sich, dass laut Fragebogen für gastrointestinale Symptome (IBS-SSS), dem Hauptzielparameter der Studie, beide Weizenbrote besser und das traditionelle Dinkelbrot schlechter vertragen wurden, als von den Probanden vor der Studie erwartet. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen Weizen und Dinkelbrot hinsichtlich der Verträglichkeit, traditionelles Brot wurde nicht besser vertragen als konventionelles Brot. Um herauszufinden, ob FODMAPs oder Gluten potenzielle Auslöser für die Symptome in dieser Patientengruppe sind, wurden den Teilnehmern verblindet zudem zwei weitere Brote verabreicht, die mit 1,5 % Oligofruktose (+FODMAP) oder 5 % Weizengluten (+G) angereichert waren. Nach Normalisierung der Symptomstärke auf die Werte der vorangegangenen Auswaschphase wurde das Brot mit zugesetzten FODMAPs sogar besser vertragen als das traditionelle Dinkelbrot. Auf Basis dieser Ergebnisse wird vermutet, dass die von vielen Verbrauchern berichtete bessere Verträglichkeit von Dinkelbrot auf einen Placeboeffekt von Dinkelbrot bzw. einen Noceboeffekt von Weizenbrot zurückzuführen ist.

Die Proteomanalyse von 48 verschiedenen Brotsorten (lange/kurze Teigführung, mit/ohne Backmittelzusatz, Hefeteig/Sauerteig, Vollkorn/Auszugsmehl) zeigte, dass der Mahlgrad und die Weizenart das Proteom deutlich beeinflussen, während die Brotherstellung (Backmittel, Länge der Teigführung) einen eher geringen Einfluss auf die Zusammensetzung der Weizenproteine im Brot hatten. Hefeteig/Sauerteig schien nahezu keinen Einfluss auf die Zusammensetzung der Weizenproteine zu haben. Die FODMAP-Analyse der Brote mittels Anionenaustauschchromatographie (HPAE) zeigte, dass Oligosaccharide bei Brot mit Backmitteln und Polyolen nach langer Teigführung erhöht waren. Alle Brote lagen bezüglich des Gehaltes an Oligosacchariden, Polyolen und Excess Fructose jedoch unterhalb der angegebenen Grenzwerte von VARNEY et al. 2017 (J. Gastroenterol. Hepatol.), weshalb davon ausgegangen werden kann, dass der FODMAP-Gehalt der Brote nicht an der Entstehung von Symptomen beteiligt ist.

Zwischen den verschiedenen Broten konnten in Zellkulturexperimenten mit Monozyten von Probanden der klinischen Studie und Kontrollpersonen keine Unterschiede festgestellt werden. Somit konnte die Vermutung, dass mit Hilfe von Zellkulturexperimenten unterschiedliche immunogene Wirkungen von Broten nachgewiesen werden können, nicht bestätigt werden.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die Herstellung von Dinkelprodukten erfolgt in Deutschland fast ausschließlich von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), die durch den Beleg einer besseren Dinkelverträglichkeit ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern und ihr Angebot an Spezialprodukten erweitern könnten.

Anhand des im Rahmen des Vorhabens durchgeführten ganzheitlichen Versuchsaufbaus, der die Wertschöpfungskette miteinbezog, konnte geschlussfolgert werden, dass eine 16-stündige, gekühlte Teigführung einer 4-stündigen Teigführung mit Backmittelzusatz hinsichtlich der Verträglichkeit bei NCWS-Patienten nicht überlegen ist. Auch konnten anhand eines größeren Datensatzes vorangegangene Ergebnisse der Forschungsstelle (LONGIN et al. 2020, *J. Cereals Sci.*) bestätigt werden, die zeigten, dass die FODMAP-Gehalte in Brot insgesamt eher gering sind. Bei der klinischen Studie stellte sich eine negative Erwartungshaltung gegenüber Weizen und eine positive Erwartungshaltung gegenüber Dinkel heraus, die unter verblindeten Bedingungen nicht bestätigt werden konnten.

Publikationen (Auswahl)

1. FEI-Schlussbericht 2021.
2. Zimmermann, J., de Fazio, L., Kaden-Volynets, L., Hitzmann, B. & Bischoff, S. C.: Consumption of Yeast-Fermented Wheat and Rye Breads Increases Colitis and Mortality in a Mouse Model of Colitis. *Digest. Dis. Sci.* doi.org/10.1007/s10620-022-07462-3 (2022).
3. Zimmermann, J., Hubel, P., Pfannstiel, J., Afzal, M., Longin, C. F. H., Hitzmann, B., Götz, H. & Bischoff, S. C.: Comprehensive proteome analysis of bread deciphering the allergenic potential of bread wheat, spelt and rye. *J. Proteom.* 247, 1-9, 104318. doi.org/10.1016/j.jprot.2021.104318 (2021).
4. Longin, C. F. H., Beck, H., Gütler, A., Gütler, H., Heilig, W., Zimmermann, J., Bischoff, S. C. & Würschum, T.: Influence of wheat variety and dough preparation on FODMAP content in yeast-leavened wheat breads. *J. Cereals Sci.* 95, 103021, 1-7 (2020).
5. Afzal, M., Pfannstiel, J., Zimmermann, J., Bischoff, S. C., Würschum, T. & Longin, C. F. H.: High-resolution proteomics reveals differences in the proteome of spelt and bread wheat flour representing targets for research on wheat sensitivities. *Sci. Rep.* 10, 14677. doi.org/10.1038/s41598-020-71712-5 (2020).

Weiteres Informationsmaterial

Universität Hohenheim
Institut für Ernährungsmedizin
FG Ernährungsmedizin/Prävention und Genderforschung
Fruwirthstraße 12, 70599 Stuttgart
Tel.: +49 711 459-24100
Fax: +49 711 459-24343
E-Mail: bischoff.stephan@uni-hohenheim.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn
Tel.: +49 228 3079699-0
Fax: +49 228 3079699-9
E-Mail: fei@fei-bonn.de

Förderhinweis

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

Gefördert durch:



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Bildnachweis - Seite 1: © arska n - stock.adobe.com #59393766

Stand: 15. Juni 2022