



19.06.2023

PRESSEMITTEILUNG

Weizen, Einkorn, Emmer, Dinkel: Große Unterschiede in der Proteinzusammensetzung

Unis Hohenheim und Mainz: Umfangreiche Studie zur Gesamtheit der Proteine in fünf Weizenarten als Grundlage für weitere Forschung und gezielte Züchtung von neuen Sorten

PRESSEFOTOS unter www.uni-hohenheim.de

Die fünf Weizenarten Einkorn, Emmer, Dinkel sowie Hart- und Weichweizen und ihre Sorten unterscheiden sich deutlich in der Zusammensetzung ihrer Proteine. Dies ist das Ergebnis einer großangelegten Studie der Universität Hohenheim in Stuttgart und der Universitätsmedizin Mainz. Die Forschenden identifizierten in 150 Mehlproben insgesamt 2.896 verschiedene Proteine. Neben dem Anbauort spielt vor allem die jeweilige Sorte eine Rolle. Das ließe sich nutzen: Proteine, deren Vorkommen vor allem von der Sorte abhängt, könnten durch zielgerichtete Züchtung beeinflusst werden – für eine bessere Backqualität, für bessere Erträge, aber auch für eine bessere Verträglichkeit.

GEMEINSAME PRESSEMITTEILUNG DER UNIVERSITÄT HOHENHEIM UND DER UNIVERSITÄTSMEDIZIN DER JOHANNES-GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ

Weizen ist ein wichtiges und in der Regel gesundes Grundnahrungsmittel für die menschliche und tierische Ernährung. Zusammen mit Ballaststoffen, Mineralien und Vitaminen liefert er bei einem Verzehr von 100 bis 150 g Weizenmehl täglich rund 20 Prozent der täglich benötigten Menge an Eiweiß. Gleichzeitig sind die Proteine im Weizenmehl wichtig für seine Backqualität. Deshalb ist die Kenntnis über die Gesamtheit aller im Getreide gebildeten Proteine, das sogenannte Proteom, von großer Bedeutung – sowohl für die Wahl der richtigen Sorte als auch für die weitere zielgerichtete Züchtungsforschung.

Weizen ist jedoch nicht gleich Weizen. Auch wenn sie botanisch eng miteinander verwandt sind, unterscheiden sich die Inhaltsstoffe von Brot- oder Weichweizen (*Triticum aestivum* ssp. *aestivum*) und Hartweizen (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) sowie von Dinkel (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*), Emmer (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccum*) und Einkorn (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*). Bislang gab es für einen direkten Vergleich jedoch nur wenige aussagekräftige Daten.

Meilenstein für künftige Proteinforschung

Vor diesem Hintergrund analysierten Forschende der Universitäten Hohenheim und Mainz die Gesamtheit aller im Vollkornmehl enthaltenen Proteine dieser fünf verschiedenen Weizenarten. Von jeder Art untersuchten sie jeweils zehn Sorten. Um auch den Einfluss von Umweltfaktoren zu erfassen, wurden diese jeweils an drei verschiedenen Standorten angebaut.

Insgesamt konnten die Forschenden in den 150 Mehlproben 2.896 verschiedene Proteine identifizieren – in jeder Art über 2.500. Dabei unterschied sich bei den einzelnen Arten rund die Hälfte aller Proteine. „Nach unserem Wissen ist das eine der umfangreichsten Proteom-Studien bei Getreide, die es bisher gab. Sie setzt einen Meilenstein für eine zukünftig deutlich zielgerichtetere Proteinforschung bei Weizen“, ist Prof. Dr. Friedrich Longin von der Landessaatzuchtanstalt an der Universität Hohenheim überzeugt.

Proteinzusammensetzung hängt von Standort und Sorte ab

Für ihre Analysen glichen die Forschenden die gefundenen Proteine bzw. Teilbereiche von ihnen mit verschiedenen Datenbanken ab – sofern möglich. Denn ein Großteil wurde bisher noch gar nicht genauer untersucht. „Viele der bekannten Proteine spielen eine Rolle für die Produktqualität, etwa bei der Bildung von Getreidestärke oder bei der Stressregulierung der Pflanzen, aber auch bei allergischen Reaktionen beim Menschen“, fährt der Experte fort.

Zwar wird ein nennenswerter Anteil der Proteine infolge von Umwelteinflüssen gebildet. Aber viele Proteine treten in bestimmten Sorten verstärkt auf. So identifizierten die Forschenden beim Einkorn insgesamt 2.540 Proteine, wovon 1.940 an allen drei Standorten in mindestens einer Sorte gebildet werden. „Da hierfür in erster Linie genetische Faktoren verantwortlich sind, ist dies ein guter Ansatzpunkt, um bessere Weizensorten auszuwählen und zu züchten“, erklärt Prof. Dr. Longin. Dazu haben die Forschenden diejenigen Proteine in Listen zusammengefasst, die sich durch die Sortenwahl beeinflussen lassen könnten.

Deutlich weniger allergene Proteine in Einkorn

„Bis zu zehn Prozent der Menschen, die mit Weizenmehl hergestellte Produkte essen, klagen hinterher über Beschwerden. Die im Weizen enthaltenen Proteine führen bei ihnen zur sogenannten Nicht-Zöliakie-Weizensensitivität (NCWS), die bisher weniger gut definiert war, neben der Zöliakie – einer entzündlichen Dünndarmerkrankung, die durch Glutenproteine im Weizen hervorgerufen wird, oder einer klassischen (Soforttyp) Weizenallergie. Daneben gibt es aber auch eine viel häufigere Weizenallergie vom verzögerten Typ, insbesondere bei Patienten mit der Diagnose Reizdarm“, erklärt Prof. Dr. Detlef Schuppan von der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

Dabei unterscheiden sich die untersuchten Weizenarten deutlich in der Menge ihrer potenziell allergenen Proteine. Weichweizen und Dinkel weisen in etwa die gleiche Gesamthäufigkeit an Allergenen auf. Im Vergleich dazu sind diese bei Hartweizen und Emmer circa um das Zweifache und beim Einkorn um das 5,4-fache reduziert. Eine Erklärung für dieses Phänomen haben die Forschenden bislang nicht.

Vor allem die Menge an sogenannten ATIs (Alpha-Amylase/Trypsin-Inhibitoren) unterscheidet sich erheblich. „Sie stehen im Verdacht, für Entzündungsreaktionen verantwortlich zu sein“, erläutert Prof. Dr. Stefan Tenzer vom Institut für Immunologie der Universitätsmedizin Mainz. „Im Vergleich zu den anderen Weizenarten weist Einkorn eine deutlich geringere Menge an ATIs auf.“

Klinische Studien dringend erforderlich

Die Forschenden weisen jedoch darauf hin, dass sie das allergene Potenzial ausschließlich durch Abgleich mit Datenbanken, die auch mögliche allergene Proteine auflisten, abgeschätzt haben. Ob diese Ergebnisse auch klinisch relevant sind, müssten gezielte Studien zeigen. „Vor dem Hintergrund unserer Ergebnisse wäre eine klinische Studie mit Einkorn im Vergleich zu modernem Weizen besonders interessant“, so Prof. Dr. Dr. Schuppan. Dabei kann die umfassende Kartierung beispielsweise helfen, repräsentative Testnahrungen zu entwerfen.

„Um verträglichere Produkte insbesondere für Menschen mit weizenbedingten Erkrankungen zu finden, müssen wir zudem auch untersuchen, welchen Einfluss verschiedene Verfahren bei der Mehl- und Brotherstellung, wie beispielsweise eine lange Sauerteiggärung, auf die Allergene haben“, betont Prof. Dr. Longin.

Ausblick: Einkorn als nachhaltige Kulturpflanze für Grenzertragslagen

Neben der geringeren Menge an potenziellen Allergenen enthält Einkorn im Vergleich zu Weichweizen mehr Eiweiß und deutlich höhere Mengen an sekundären Pflanzenstoffen, Vitaminen und Mineralstoffen. Auch aus landwirtschaftlicher Sicht sei Einkorn interessant: „Er besitzt eine fast vollständige Resistenz gegen Pilze. Außerdem kann er wahlweise vor oder nach dem Winter ausgesät werden, was bei anderen Getreidearten nicht der Fall ist“, erklärt Prof. Dr. Longin.

Allerdings liefert Einkorn unter guten Bodenbedingungen einen sehr viel geringeren Ertrag als Weichweizen. „In Grenzertragslagen jedoch, wie sandigen Böden, höheren Lagen in Gebirgsregionen oder dort, wo der Einsatz von Stickstoffdünger nicht möglich ist, werden mit Einkorn gute Ergebnisse erzielt, während die Produktivität von Weichweizen sinkt“, beschreibt der Wissenschaftler ein mögliches Einsatzgebiet.

Publikation

Afzal, M., Sielaff, M., Distler, U. et al. Reference proteomes of five wheat species as starting point for future design of cultivars with lower allergenic potential. *npj Sci Food* 7, 9 (2023).
<https://doi.org/10.1038/s41538-023-00188-0>

Text: Stuhlemmer / Elsner

Kontakt für Medien:

Prof. Dr. Friedrich Longin, Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt, Arbeitsgebiet Weizen
+49 (0)711 459 23846, friedrich.longin@uni-hohenheim.de

Prof. Dr. Dr. Detlef Schuppan, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Translationale Immunologie (TIM)
+49 (0)6131 17-7356, Detlef.Schuppan@unimedizin-mainz.de

Prof. Dr. Stefan Tenzer Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Immunologie
+49 (0)6131 17-6199, tenzer@uni-mainz.de