

Forschung

Zur Proteinqualität von Weizen

Der Zusammenhang zwischen Eiweißfunktionen, Düngung und Ernährung

Ingo Hagel,
Institut für biologisch-
dynamische Forschung,
Darmstadt

Alle Erscheinungen des Lebens sind mit dem Vorhandensein von Eiweiß untrennbar verbunden. Sie werden einerseits durch eiweißhaltige Substanzen erst ermöglicht, auf der anderen Seite spiegelt die Zusammensetzung der verschiedensten stickstoffhaltigen Substanzen auch die Bedingungen der Lebensverhältnisse, unter denen sie entstanden. So kann man z. B. aus den Parametern Rohprotein, Reinprotein, freie Aminosäuren, Nitrat, etc. etwas über die vegetativen Bedingungen (Licht, Düngung) oder die Konstitution (Sorte) der Pflanze erfahren. Der Mensch verzehrt mit dieser Konfigurierung nicht nur die betreffenden Stoffe, sondern auch kosmische und irdische Kräfte, wie sie von der Pflanze verdichtet werden konnten und kann sie im Ernährungsvorgang für sich nutzbar machen.

Wenn heute im biologisch-dynamischen Anbau für konventionelle Verhältnisse gezüchtete Sorten und deren Produkte in der Vermarktung Verwendung finden, muß gefragt werden, ob diese hinsichtlich der Ernährungsqualität den an sie gestellten Erwartungen entsprechen. Vor allem der Weizen mit seinen speziellen Proteineigenschaften hat in den letzten Jahrzehnten bedeutende Veränderungen erfahren, speziell im Hinblick auf (back-) technologische Eigenschaften. Ob diese förderlich für die Menschen sind, ist z. B. angesichts der immer stärker um sich greifenden Weizenallergien und -unverträglichkeiten fraglich. Immer wieder werden Erfahrungen von Weizenallergikern berichtet, wonach die Toleranz der Betroffenen gegenüber Produkten aus (dem züchterisch gegenüber dem

Weizen nur wenig bearbeiteten) Dinkel höher ist als gegenüber Weizenprodukten (z. B. KLOCKENBRING et al. 1998).

Das Getreidekorn

Das Getreidekorn kann in die zwei Gebiete der *Randschichten* und des *Endosperms* gegliedert werden (Abb. 1). Die Randschichten zeichnen sich durch folgende Aspekte aus:

- Die Entwicklung des Getreidekorns erfolgt aus einem unter der Frucht/Samenschale gelegenen lebendigen Gewebe, dem *Kambium*. Die dort befindlichen proteinreichen Gewebeschichten weisen außergewöhnlich hohe Gehalte (30-50 % vom Gesamteiweiß) an ernährungsphysiologisch wertvollem Eiweiß (Albumin- und Globulin) auf.
- Die *Kleie* ist für den Menschen zwar kaum verdaulich, bringt aber Leben in die Peristaltik des Darms. Obstipationsprobleme (Verstopfung) gibt es bei Vollkornbrot-ernährung anstelle von Auszugsmehlprodukten eigentlich nicht.
- Ein hoher *Mineralstoffgehalt* dient der Nährstoffversorgung und fördert die Lebensvorgänge des Menschen. Das weiße Endosperm-mehl ist dagegen ausgesprochen mineralstoffarm.
- Für die *Vitamine* gilt dasselbe, was für die Mineralstoffe gesagt wurde.
- *Sekundäre Pflanzenstoffe* sind von erheblicher Bedeutung für die Vitalität des zu ernährenden Organismus. Sie weisen u. a. vitaminähnliche sowie verschiedenste positive gesundheitsfördernde Wirkungen auf und unterstützen den Organismus in der Entgiftung von toxischen Substanzen (Um-

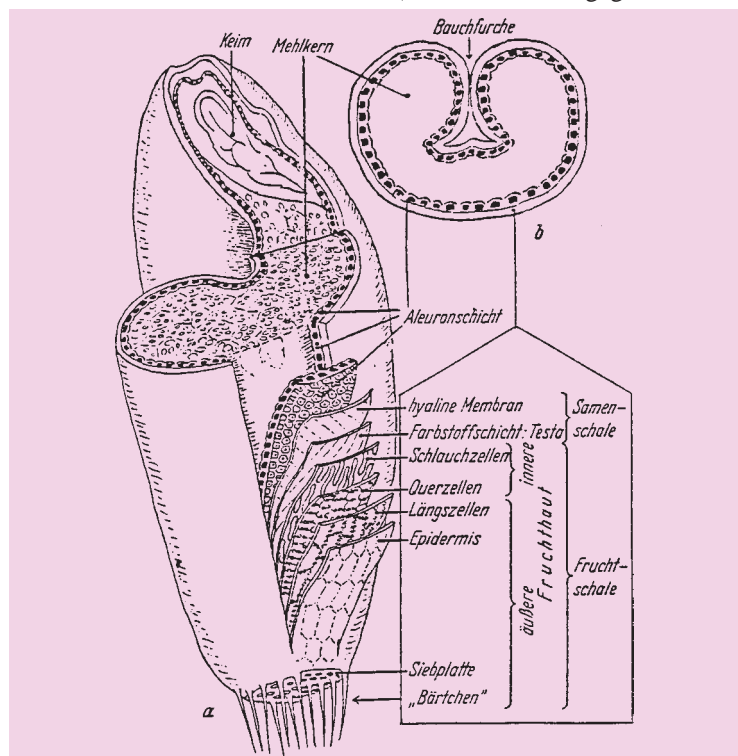


Abb. 1:
Schematischer Bau des
Weizenkorns
(aus KOLLATH 1987)

weltgifte, Ozon, freie Radikale etc.).

• *Albumine und Globuline* haben durch ihre hohen Gehalte an der essentiellen Aminosäure Lysin eine ausgezeichnete Nährhaftigkeit, was sich in Fütterungsversuchen immer wieder bestätigt. Schließlich ist der (im Vergleich zu Gliadin und Glutenin) hohe Gehalt an stoffwechselaktivem Schwefel dieser Eiweiße bedeutungsvoll.

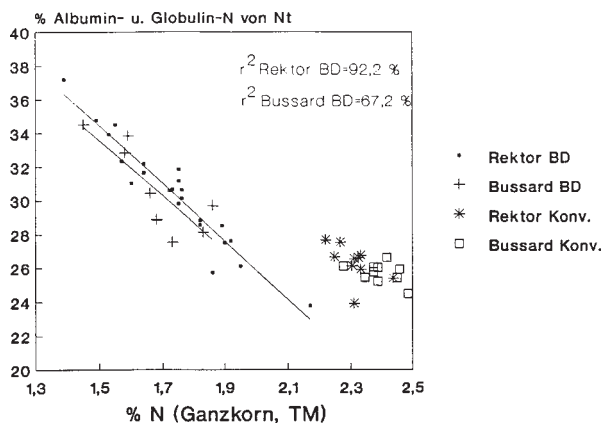
Dagegen ist das *Endospermeiweiß* reich an *Gliadin* und besonders *Glutenin*. Diese sind für die Ernährung und die Lebensvorgänge des Menschen höchstens im negativen Sinne bedeutend (Gliadin ist Auslöser der Stoffwechslerkrankheit Zöliakie oder Sprue). Sie sind arm an Schwefel und essentiellen Aminosäuren, vor allem Lysin. Über Disulfidbrückenbildung erfolgt eine Vernetzung zu Polymeren mit Molekulargewichten > 1.000.000. Diese Proteine bilden dank ihrer ausgeprägten mechanisch-verfestigenden, d.h. (back-) technologischen Eigenschaften den für den Backvorgang wichtigen Kleber, fördern aber nicht wie Albumin und Globulin Lebensvorgänge. Daher wird bei der Züchtung von modernen Weizensorten, die ja auch im biologisch-dynamischen Landbau weite Verwendung finden, immer auf hohen Gluteninanteil geachtet (ORTH und BUSHUK 1973, HAGEL et al. 1998 a).

Während man sagen kann, daß von der Randschicht des Getreidekorns und ihren Inhaltstoffen intensive, das Leben des sie verzehrenden Organismus ermöglichende Wirkungen ausgehen, kann man dies von dem Endosperm und seinen Eiweißen sicher nicht behaupten. Mit den modernen Weizensorten verzehrt der Mensch also stark gesteigerte Anteile eines verdich-

teten, d. h. schwer gewordenen Proteinmoleküls. Mit dieser Verdichtung erstirbt aber dieses Eiweiß, ist Ablagerung aus dem Leben: Glutenin (und Gliadin) dienen nur noch als Stoffreserve für den künftigen Lebensvorgang des keimenden Korns. Dieser aus den Lebensvorgängen herausfallende Charakter der Kleberproteine Glutenin und Gliadin zeigt sich auch in ihrem stark reduzierten Gehalten an essentiellen Aminosäuren. Albumine und Globuline sind nahrhaft, sie fördern, wie sich in Fütterungsversuchen immer wieder zeigt, das Wachstum, das Leben. Dr. O. WOLFF (Arlesheim, Schweiz) hat in seinen Vorträgen immer wieder betont, daß die Schilderungen aus älteren Zeiten von Menschen, die bei Wasser und Brot als Nahrung jahrelang im Kerker überlebten, in dem damals fast durchweg verbreiteten Roggenbrot begründet sind. Wäre damals (wie heute) Weizenbrot an der Tagesordnung gewesen, hätten die Menschen nicht lange überlebt, da Weizen u.a. aufgrund der o. a. geringeren Lysingehalte im Vergleich zum Roggen nicht vollwertig ist. Roggen weist im Vergleich zu Weizen doppelt so hohe Gehalte an Albumin- und Globulin auf.

Man kann sich aus dem Geschilderten heraus fragen: Wenn die Randschichten und ihre Substanzen das Leben fördern, was könnte das verdichtete und durch niedrige Lysin- und Schwefelgehalte entvitalisierte Reserveeiweiß Glutenin und Gliadin fördern? Ich möchte versuchsweise formulieren: Das Bewußtsein, und zwar das gegenständliche Alltagsbewußt-

sein! Denn Bewußtsein kann nur dort entstehen, wo das vegetative Leben weicht. Die Nerven, das Gehirn stehen immer auf der Schwelle zum Sterben und können dadurch Träger des Bewußtseins werden. Es sind die Funktionen des Nervensinnensystems, die durch den Verzehr z.B. eines schmackhaften Sonntagsfrühstücks mit Weißmehlbrötchen gefördert werden.



Die Belebung des Organismus dagegen ist unbefriedigend. Wer dafür etwas empfänglich ist, wird diese Beobachtung sicher bestätigen können, die sich von den dumpfmachenden Wirkungen der Kartoffelnahrung unterscheidet.

Lebensmittel sollen den Menschen aber in erster Linie beleben und seine erschöpften Kräfte wieder regsam machen. Sollen die Menschen also lebensfördernde Impulse über eine Ernährung mit Weizen aus biologisch-dynamischen Anbau vermittelt werden, sollte m.E. darauf geachtet werden, daß u.a. hohe Gehalte an Albumin- und Globulin erzeugt werden.

Bedenklich stimmt daher, daß unter biologisch-dynamischem Düngungsregime angebaute Weizen signifikant niedrigere Albumin- und Globulin-N Gehalte aufwies als bei mineralischer Düngung (HAGEL und SCHNUG 1999 (s. Abb. 2), HAGEL et al. 1998 b).

Abb. 2: Beziehungen zwischen N-Gehalten (Ganzkorn) und den relativen Albumin- und Globulin-N-Gehalten (% Albumin- und Globulin-N von N_t) von Weizenproben aus der biologisch-dynamischen (BD) und konventionellen (Konv.) Praxis (Ernte 1996), (aus HAGEL und SCHNUG 1999)

Vermutlich hängt diese Reduktion der ernährungsphysiologisch wertvollen Fraktionen der Albumine und Globuline bei organischer bzw. biologisch-dynamischer im Gegensatz zu mineralischer Dün-

gisch wertvollem Albumin und Globulin aus.

Die Qualität (Zähigkeit) des Klebers der Zuchtauslese DIP A gemessen am Glutenindex von 60, lag trotz der niedrigen Glutenin-Gehalte zwar höher als die vergleichbarer älterer (Land-) Sorten (z. B. Ammertaler: 47), jedoch niedriger als die Glutenindices der modernen Sorten mit Werten zwischen 80-100. Da Differenzierungen der technologischen Qualität verschiedener Sorten sich aber durch das im Ökobereich hauptsächlich verbackene Vollkornmehl bzw. -srot nivellieren (SPIESS 1996, STÖPPLER 1988) und dort auch meistens im Kasten gebak-

ken wird, bieten sich unter diesen Bedingungen aus ernährungsphysiologischer Sicht durchaus praktikable Chancen für die Einführung eines solchen Weizentyps in den Markt.

Im übrigen besteht heute in der Bevölkerung ein starker Bedarf, Ernährungsprodukte mit besonderen ernährungsphysiologischen Eigenschaften (Stichwort: Pro- und Prebiotika etc.) zu nutzen (ANONYM 1999), sicher auch, um die die Lebenskräfte angreifenden Belastungen des heutigen Lebens auszugleichen. Damit bestehen auch von dieser Seite für die DEMETER-Bewegung, auch angesichts des starken Konkurrenzdruckes innerhalb des sich vergrößernden Biomarktes, gute Chancen für die Präsentation neuer Sorten mit besonderen physiologischen Eigenschaften, die unbedingt und zügig genutzt werden sollten. ■

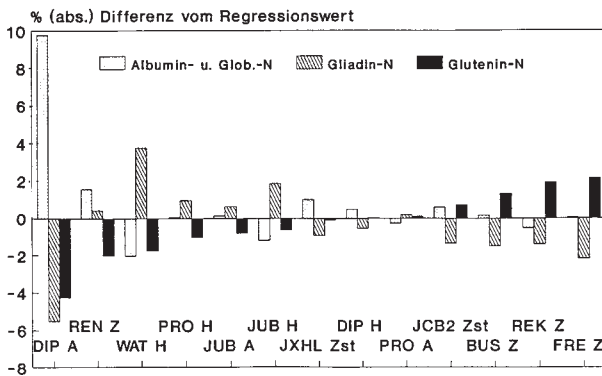


Abb. 3: Differenzen (% abs.) vom Versuchsdurchschnitt (Regression) von Proteinfractionen der Varianten eines Weizensortenversuches, Erntejahr 1995 (AUS HAGEL et al. 1998 c)

gung damit zusammen, daß die heutigen modernen Weizensorten für andere Verhältnisse der Pflanzenernährung gezüchtet wurden als sie im biologischen Landbau vorliegen. Will man also Weizen aus biologisch-dynamischem Anbau erzeugen, der in seiner Nährhaftigkeit mineralisch gedüngtem Weizen nicht unter- sondern überlegen ist, müssen Sorten gezüchtet werden, die an die Bedingungen des biologischen Landbaus und nicht an die des konventionellen Landbaus (hoher N-Input) angepaßt sind.

Daß bezüglich der Züchtung neuer Weizensorten für den biologisch-dynamischen Landbau durchaus verfolgenswerte Perspektiven existieren, zeigen Ergebnisse eines Weizenvergleichversuchs des Erntejahres 1995 (HAGEL et al. 1998 c, Abb. 3). Während die modernen Sorten Bussard, Rektor und Fregatt überdurchschnittliche Glutenin-gehalte aufwiesen sowie durchschnittliche Albumin- und Globulin-N-Gehalte, zeichnete sich die aus der älteren Sorte Diplomat ausgelesene Variante DIP A durch einen um 9,7 % (abs.) über dem Versuchsdurchschnitt liegenden Gehalts an ernährungsphysiolo-

Die ungekürzte Fassung dieses Artikels erschien im Arbeitsbericht 1998 des Instituts für biologisch-dynamische Forschung, der dort bestellt werden kann.

Literatur

- ANONYM (1999): Angereicherte Lebensmittel – Mehr Gesundheit auf dem Teller?. Apotheken Umschau, Nr. 1, 58-59.
- HAGEL, I., H. SPIESS und E. SCHNUG (1998 a): Proteinqualität alter und moderner Winterweizensorten und -zuchtstämme. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (pflanzliche Nahrungsmittel), 33. Vortragstagung, Dresden, 165-170.
- HAGEL, I., RAUPP, J. und E. SCHNUG (1998 b): Proteinfractionierung von Weizen eines Langzeitversuches mit mineralischer und organischer Düngung sowie Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate. 110. VDLUFA-Kongress, 14.-18.9.1998, Gießen, 231-234.
- HAGEL, I., H. SPIESS und E. SCHNUG (1998 c): Steigerung des ernährungsphysiologischen Wertes von Weizen für ökologischen Landbau. 110. VDLUFA-Kongress, 14.-18.9.1998, Gießen, 235-238.
- HAGEL, I. und E. SCHNUG 1999: Proteinfractionierung zur Differenzierung von Winterweizen aus konventionellem und biologisch-dynamischem Anbau. 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Berlin, (im Druck).
- KLOCKENBRING, T., I. SCHMIDT und R. GOERLICH (1998): Vergleichende Untersuchungen von Weizen/Dinkel-Extrakten auf Grundlage von IgE-Bindungsmustern. Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung (pflanzliche Nahrungsmittel), 33. Vortragstagung, Dresden, 197-200.
- KOLLATH, W. (1987): Die Ordnung unserer Nahrung. 13. Auflage, K. F. Haug Verlag, Heidelberg.
- ORTH und BUSHUK 1973 ORTH, R. A. und W. BUSHUK (1972): A comparative study of proteins of wheats of diverse baking qualities. Cereal Chem. 49, 268-275.
- SPIESS, H. (1996): Was bringt der Anbau von Hofsorten? Ökologie und Landbau, Nr. 3, 6-10.
- STÖPPLER, H. (1988): Zur Eignung von Winterweizensorten hinsichtlich des Anbaues und der Qualität der Produkte in einem System mit geringer Betriebsmittelzufuhr von außen. Diss., Witzenhausen.