

Mit Mikrobrötchen bessere Weizen finden

Österle N¹ & Müller K-J¹

Keywords: wheat, nutrient efficiency, baking test, quality, wet gluten content.

Abstract

The trade-value of organically grown wheat is mostly determined by the wet gluten content, the SDS-sedimentation value and the stirring number. Further information about wheat quality can be obtained through the rapid-mix test, however, both the rapid mix-test and laboratory parameters have been criticized for not displaying baking qualities adequately. In this study, 172 samples of organically grown wheat varieties and breeding lines were analyzed for their wet gluten content, SDS-sedimentation value, falling number and their performance in a baking test. A linear regression showed the highest correlation of the bread volume to the SDS-sedimentation value with $R^2=0,29$. A multiple regression model explained 56% of the volume variation by the wet-gluten-content, SDS-sedimentation value and stirring number. Some of the tested samples showed above-average baking performance despite wet-gluten-contents below 15%. Wheat varieties with high quality baking performance despite low protein contents can contribute significantly to rise wheat yields on less favorable acreage with a limited nutrient availability.

Einleitung und Zielsetzung

Ertrag und Qualität sind bei Weizen maßgeblich für den Erlös, den ein Landwirt mit seinem Erntegut erzielen kann. Die Eiweiß- wie auch die Ertragsbildung von Weizen sind abhängig von der auf einer Anbaufläche verfügbaren Stickstoffmenge und korrelieren negativ miteinander. Im ökologischen Ackerbau ist die Nährstoffverfügbarkeit in erster Linie durch Betriebskreislauf und Bodenstoffwechsel bedingt und dadurch auf natürliche Weise begrenzt. Während der Ertrag mit dem Gewicht der Erntemenge direkt erfasst werden kann, basiert die Qualitätseinstufung des Öko-Weizens auf den indirekten Parametern Feuchtklebergehalt (FKL), Natrium-Dodecyl-Sulfat-Sedimentationswert (SDS) und Fallzahl (FZ). Dem zugrunde liegt die Vorstellung, dass FKL, SDS und FZ von entscheidendem Einfluss auf die Backfähigkeit sind. Ergebnisse aus diversen Backversuchen mit Weizenmehl stellen die Abhängigkeit der Backqualität vom FKL jedoch in Frage (Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft 2014, Kunz 2006 & Linnemann 2013). Bereits 2002 weist Münzing darauf hin, dass bei der Wahl geeigneter Sorten auch auf ökologischen Standorten Getreide erzeugt werden kann, das trotz geringer Proteinwerte kaum eine Beeinträchtigung in der Eignung für Brot- und Backwaren zeigt. Auch die Interpretation der Fallzahl wird durch sorten-, witterungs- und anbaustandortbedingte Wechselwirkungen und von teils guten Backqualitäten trotz Schrotfallzahlen von unter 100s in Frage gestellt (Münzing 2011). Für die Entscheidungsfindung bei Sortenentwicklung, Anbauplanung, Verwertungszuführung und Handelspreisen bedarf es daher einer Methodik, die Verarbeitungseigenschaften von Weizenmehl über einzelne Inhaltsstoffe hinaus erfasst. Der Rapid-Mix-Test stellt ein standardisiertes Verfahren dar, welches für die direkte Erfassung der Backeigenschaften eingesetzt wird, das jedoch durch die 1-minütige

¹ Getreidezüchtungsforschung Darzau, Hof Darzau 1, 29490, Neu Darchau, Deutschland, office@darzau.de, www.darzau.de

Standardknetzeit in der Kritik steht. Moderne Mehle zeichnen sich durch individuell verschiedene Knetzeitoptima aus, wodurch die Untersuchung und Bewertung mit dem Rapid-Mix-Test eine Unterschätzung der Backqualität zur Folge haben kann (Bayrische Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft 2014, Linnemann 2013 & 2011). Ziel dieser Untersuchung ist es, die Bedeutung von FKL, SDS und Fallzahl für die Backqualität an einem Sortiment von ökologischem Weizenzuchtmaterial beispielhaft aufzuzeigen.

Material und Methoden

Aus dem Sortiment der Getreidezüchtungsforschung Darzau wurden 172 Sorten und Zuchtstämme aus ökologischem Anbau auf ihren FKL (ICC-Standard 155: Feinschrot; Glutomatic, Firma Perten), SDS nach McDonald (1985) und die FZ (ICC Standard Nr. 107/1, 1995) untersucht. In einem Mikrobackverfahren wurden aus je 20g Mehl (Labormühle AQ806 mit 250 µm Siebeinsatz, agromatic AG) ein Brötchen gebacken. Mit einem Bräander Farinographen wurde für jede Probe Farinographkurven erfasst und die für einen Knetwiderstand von 500 Farinographeneinheiten erforderliche Wassermenge berechnet. Aus 20g Mehl, der individuell ermittelten Wassermenge, 0,3g Salz, 0,2g Fett, 0,2g Zucker, 0,5g Trockenhefe und einem Trockenhefe-wasserzuschlag von 1ml wurde in einem Micromixer (NATIONAL MFG. CO.) ein Teig geknetet. Die individuelle Knetzeit basiert auf der Dauer bis zum Erreichen des maximalen Knetwiderstandes im Farinograph zuzüglich zwei Minuten. Zwölf baugleiche, mit einem Temperatursensor und zentraler Steuerung ausgestattete Unold Brotbackautomaten wurden auf eine Gärzeit von 60 Minuten bei 30°C und einer direkt anschließenden Backzeit von 18 Minuten bei 180°C programmiert. Nach 15 Minuten Teigruhe werden die Teiglinge dreimal gewalzt, per Hand rundgewirkt (15 Mal „zusammendrücken“, 20 Kreisbewegungen „rundwirken“) und für die verbleibende Zeit ruhen gelassen. Die Backqualität wurde anhand der Merkmale Volumenausbeute, Form und Porung bewertet. Das Volumen in Milliliter wurde nach dem Verdrängungsprinzip mit Amaranthsaamen ermittelt. Zur Bewertung der Form wurden die Brötchenhöhe und -breite gemessen und der Quotient daraus skaliert in Boniturnoten von 1-9 übertragen (1 = flach, 9 = hoch). Die Porung wurde durch Boniturnoten von 1-9 bewertet, wobei 1 und 9 jeweils als „unbefriedigend“ und 5 als „sehr gut“ eingestuft wurden (1= große, aufgerissene Poren, 5 = sehr feine, gleichmäßige Porung, 9= kaum Poren vorhanden, stark verdichtete Krume). Als „gut“ wurde ein Mikrobrötchen dann bewertet, wenn es außer einer Volumenausbeute von mindestens 80ml eine Boniturnote im Bereich von 4-8 für die Form, und von 3-7 für die Porung erhielt. Die erzielten Backvolumina wurden auf Korrelationen zum FKL, SN, und Ertragsniveau überprüft.

Ergebnisse

An den 172 Proben das Standortes Darzau wurden FKL im Bereich von 7- 34 %, SDS von 32-66% und FZ von 142 – 337 gemessen. Die Volumenausbeuten betragen 60-100 ml. Erfüllt (nicht erfüllt) wurden die Kriterien zur Einstufung eines Brötchens als „gut“ von 92 (80) Proben, die sich im Bereich folgender Werte befanden: FKL von 13-34 % (7-26%), SDS von 39-66 (32-59) und FZ von 142-337 (150-334).

Durch lineare Regressionen mit den laboranalytisch erfassten Inhaltstoffen konnte der SDS mit 29% den größten Anteil der Volumenausbeute erklären (s. Abb 1a), der FKL (s. Abb 1b) und die FZ vermochten jeweils 17 % der Volumenausbeute zu erklären (alpha < 0,1%). Die Korrelation der Volumenausbeute mit FKL und SDS fiel positiv

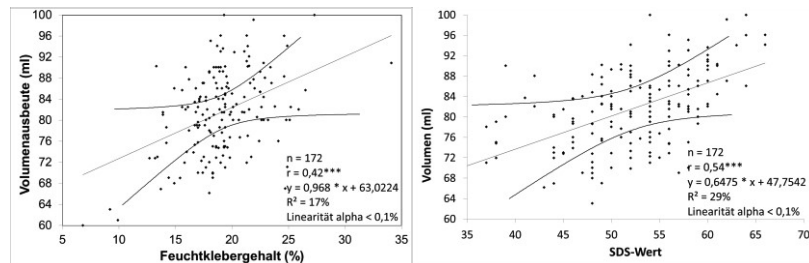


Abbildung 1: Volumenausbeute (ml) in Relation zu Feuchtklebergehalt und SDS-Wert

aus, FZ und Volumenausbeute waren negativ korreliert. Einzelne Proben zeichneten sich selbst bei sehr niedrigem FKL von weniger als 15% durch gute Backergebnisse aus. Eine stärkere und negative Beziehung als zwischen Volumenausbeute und FKL konnte mit $R^2 = 0,30$ ($\alpha < 0,1\%$) zwischen Ernteertrag und FKL gefunden werden. In einer multiplen Regression mit der abhängigen Variable Volumenausbeute und den erklärenden Variablen SDS, FZ und -FKL konnte das Volumen zu 56% erklärt werden ($\alpha < 0,1\%$).

Diskussion

Für die in Darzau getesteten Zuchtstämme bieten FKL, SDS und FZ mit einem Bestimmtheitsmaß von 17% bis max. 29% keine Zuverlässigkeit zur Prognose der Backfähigkeit auf Basis des intern spezifizierten Backversuches. Auch Linnemann (2013) konnte in einem über mehreren aufeinanderfolgenden Jahren durchgeführten Versuch lediglich 17% der Volumenausbeuten durch den FKL erklären. Bei Berg et al. (2003) hingegen konnten an einem Probensortiment von mehreren Anbaujahren- und Standorten etwa 50% der Volumenausbeute im Backversuch durch FKL und SDS erklärt werden. Eine vergleichbare Aussagekraft über das Backvolumen konnte rückwirkend an den Proben des Sortiments der Getreidezüchtungsforschung Darzau nur durch eine multiple Regression mit FKL, SDS und FZ erzielt werden.

Eine Gegenüberstellung von FKL und SDS zu den im Mikrobackversuch erzielten Backvolumina zeigt, dass manche Sorten/Zuchtstämme bereits mit 19% FKL Backvolumen erreichen, die andere Sorten/Zuchtstämme erst mit 26% erzielten. Gerade im Bereich von 19-23% FKL kann zuchtstammsspezifisch fast jedes Backergebnis gefunden werden. Zum Teil wurden sogar mit 15 % FKL noch überdurchschnittliche Backvolumina ($>80\text{ml}$) erreicht. Bei einer gesonderten Untersuchung der Sorte „Devon“ fanden Berg et al. (2003) einen etwas stärkeren Zusammenhang zwischen dem FKL und der Volumenausbeute, als für das untersuchte Gesamtsortiment. Bei Münzing (2007) zeigte der Vergleich zweier Dinkelsorten nur für eine der beiden Sorten einen Zusammenhang zwischen Proteingehalt, FKL und Volumenausbeute im Backtest. Dies legt die Annahme nahe, dass die Ausprägung des Zusammenhangs zwischen FKL und Backvolumen sortenspezifisch unterschiedlich stark hervortritt. Bei einer Qualitätseinstufung auf Basis von Parametern, die lediglich 50% der Volumenausbeute erklären können und sortenbedingt möglicherweise gar keine Vorhersage erlauben stellt sich die Frage, ob es zukünftig noch gerechtfertigt ist, Entscheidungen auf den diesem Modell zugrundeliegenden Parametern aufzubauen.

Schlussfolgerungen

Werden FKL, SDS und FZ einzeln betrachtet und den Ergebnissen des Mikrobackversuches gegenübergestellt, ergibt sich daraus für Weizensorten des Sortiments der Getreidedezüchtungsforschung Darzau kaum eine Vorhersagekraft für deren Backfähigkeit. Auch die mit einer multiplen Regression durch SDS, FKL und FZ erklärbaren 54% der Volumenvariation im Backversuch bieten nur unzureichende Sicherheit. Möglicherweise wird der Einfluss von FKL und SDS auf die Backfähigkeit von Weizen standortabhängig von sortenspezifischen Wechselwirkungen überlagert.

Die indirekte Rohstoffklassifizierung anhand dieser Parameter bedeutet für Entscheidungen im Bereich der Züchtung, Preisberechnung und Verwertungszuführung, dass Rohstoffe ständig sowohl über- als auch unterbewertet werden. Gerade jene Sorten, welche trotz geringen Anteilen an eiweißbasierten Inhaltsstoffen eine gute Backqualität bieten, könnten im ökologischen Landbau und an Standorten mit begrenzter Nährstoffverfügbarkeit höhere Erträge und Ernteerlöse ermöglichen als bisher.

Danksagung

Gedankt wird der Mahle-Stiftung für Ihre Projektförderung, die diese Arbeit ermöglicht hat.

Literatur

- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2014) Einfluss der Knetzeit auf das Backvolumen im „Rapid-Mix-Test“. Online verfügbar unter https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/zentrale_analytik/dateien/backqualitaet-knetzeit.pdf (07.11.2016).
- Berg M, Schenke H, Eisele J, Leisen E & Pfaffrath A (2003) Getreidebau. In Stumm C & Brenner S (Red) Dokumentation 10 Jahre Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen. Schriftenreihe des Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft“, Nr. 105. Landwirtschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn: 45-63.
- Kunz P, Becker K, Buchmann M, Cuendet C, Müller J & Müller U (2006) Bio-Getreidezüchtung in der Schweiz. In: Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) Tagungsband 2. Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein: 31-35.
- Linnemann L (2013) Direkte und indirekte Verfahren zur Bestimmung der Mehqualität von Öko-Weizensorten. In: Neuhoff D, Stumm C, Ziegler S, Rahmann G, Hamm U & Köpke U (Hrsg.) Ideal und Wirklichkeit – Perspektiven Ökologischer Landbewirtschaftung. Beiträge 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau Bonn. Köster, Berlin: 366-369.
- Linnemann L (2011) Optimierter Backtest für praxisrelevante Meh Beurteilung – am Beispiel von Ökoweizen. Mühle+ Mischfutter 148. Jahrgang Heft 17: 577-580.
- McDonald CE (1985) Sodium dodecylsulfat sedimentation test for durum wheat. Cereal Foods World 30, 674-677.
- Münzing K (2011) Fallzahl jahresspezifisch interpretieren. Praxisnah: Fachinformationen für die Landwirtschaft Heft 4/2011. 9-11.
- Münzing K (2007) Qualität und Verarbeitungswert von heimischem Öko-Dinkelweizen. In: Rahmann, G (Hrsg.) Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2007. Landbauforschung Völknerode - SH Nr. 314: 79-98.
- Münzing K (2003) Qualität und Verarbeitung von Weizen im Vergleich der Sorten und Anbauformen. In: Rahmann G & Nieberg H (Hrsg.) Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2003. Landbauforschung Völknerode SH Nr. 259: 31-35.