

Enzymatische Löslichkeit von Glutenin als Indikator für die Anfälligkeit gegen Wanzenstich

Manfred Werteker^{1*} und Gabriela Kramreither¹

Abstract

Trials of winter wheat, harvested in 2003 were severely infested by naturally occurring bugs (*Eurygaster* sp.). Bug damage was determined in these trials by selecting and weighing the infested kernels. The determination of Glutenin degradation was done by the addition of meal from bug-infested kernels to meal from sound kernels from the same trials. So sample mixtures representing a degree of bug attack of 6 % were prepared. Mixtures and blanks made from sound meal were incubated for digestion of Glutenin. RP-HPLC-analysis was used for the measurement of the reduction in glutenin content due to the activity of bug proteinases and the results of damaged and sound samples were compared. Good correlations between the degree of bug attack and the digestibility of glutenin could be observed. The variety specificity of both parameters could be confirmed. The determination of digestibility of glutenins was repeated in material from a trial harvested in 2005 in another location in eastern Austria for confirmation of the results. A correlation with the degree of bug attack in trials from the harvest 2003 was found again.

Key words: Wheat bugs, degradation of glutenin, baking quality, HPLC

Einleitung

Durch Getreidewanzen (*Eurygaster* spp., *Aelia* spp.) wird in Jahren mit besonders heißer und trockener Witterung erheblicher Schaden an Vulgare- und Durumweizen verursacht. Die österreichischen Qualitätsweizengebiete sind infolge ihres semi-ariden Klimas bei ungünstigem Verlauf der Jahreswitterung erheblich durch diesen Schädling bedroht. Insbesondere durch die allgemein beobachtete Klimaerwärmung ist langfristig mit einer Zunahme der Schäden zu rechnen.

Wanzenstich wirkt sich durch erhebliche Beeinträchtigung der technologischen Qualität von Weizen aus. So wird etwa von einer Verringerung des Tausendkorngewichtes berichtet. Wesentlich ist jedoch vor allem die Beeinträchtigung der teigrheologischen Eigenschaften und die Entstehung von klebrigen Teigen (SARIC et al. 2004, BERGER et al. 1974). Schädigungen sind jedoch nicht nur bei Vulgareweizen zu beobachten. Auch die Kocheigenschaften der aus

befallenem Durumweizen hergestellten Teigwaren werden negativ beeinflusst (PETROVA 2002).

Die Qualitätsverluste werden durch proteolytische Enzyme verursacht, die durch den Wanzenspeichel während des Saugaktes in das bestochene Korn eingebracht werden, verursacht. Durch Wanzenproteasen wird ausschließlich Glutenin abgebaut, wobei sich die Substratspezifität der Speichelenzyme der Wanzen der nördlichen Hemisphäre (*Eurygaster* spp., *Aelia* spp.) sowohl auf HMW- als auch auf LMW-Glutenine erstreckt (SIVRI et al. 1998). Die Intensität des Abbaues wird aber auch durch genetische Faktoren der Sorte des befallenen Weizens beeinflusst (ROSELL et al. 2002, SIVRI et al. 2002).

Methoden

In der vorliegenden Studie wurden die Sorten Altos, Antonius, Astaro, Atrium, Capo, Edison, Eurofit, Josef, Komfort, Levendis, Ludwig, Lukas, Renan, Saturnus, SW-Kronos, SW-Maxi und Xenos sowie die Prüfstämme SE 310/01, SZD 271/90-3, SZD 2319 AB and SZD 4055 aus den Sortenversuchen in Albrechtsfeld und Staasdorf (Ernte 2003) herangezogen. Weitere Versuche wurden mit den Sorten Altos, Antonius, Astaro, Capo, Edison, Ludwig, Saturnus und SW-Maxi aus Großnondorf (Ernte 2005) durchgeführt.

Die Abbaubarkeit des Glutenins wurde durch Zugabe von 6 % Schrot aus wanzenstichigen Körnern der Sorte Saturn (Albrechtsfeld, Ernte 2003) zu Schrot aus wanzenstichfreien Körnern der zu untersuchenden Sorte untersucht. Der Gluteninabbau erfolgte durch Bebrütung bei 35°C auf einem Schüttler während 45 Minuten. Zur Bestimmung des Gluteninabbaues gelangte eine Osborne-Trennung mit anschließender HPLC-Analyse zum Einsatz (WIESER et al. 1998). Die Berechnung des Gluteninabbaues erfolgte durch Bildung der Differenz aus den Gluteningehalten der künstlich kontaminierten Proben und der gesunden Proben. Die Bestimmung des Wanzenstichbefalles wurde nach der EU-Norm (EC) No. 824/2000 durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Zwischen natürlichem Wanzenstichbefall und Gluteninabbau unter standardisierten Bedingungen konnten gute Korrelationen gefunden werden (Albrechtsfeld: $R^2=0.69$, $P<0.01$; Staasdorf: $R^2=0.36$, $P<0.01$). Die Abbauversuche wurden an Proben der Ernte 2005 (Großnondorf) wiederholt.

¹ Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Sortenwesen, Spargelfeldstraße 191, A-1220 WIEN

* Ansprechpartner: Dr. Manfred WERTEKER, manfred.werteker@ages.at

Die Ergebnisse korrelierten ebenfalls mit dem Wanzenstichbefall aus Albrechtsfeld der Ernte 2003 ($R^2=0.61$, $P<0.01$). Der Gluteninabbau lag bei allen Versuchen im Bereich zwischen 5 und 25mg/g Schrot.

Aus den Ergebnissen resultiert, dass eine genetisch bedingte leichtere Abbaubarkeit des Glutenins in doppeltem Sinne negativen Einfluss auf die Qualität des Getreides nimmt. Einerseits ist die Beeinträchtigung der technologischen Qualität bei Sorten mit leichter abbaubarem Glutenin eine stärkere. Andererseits wird aber auch der Wanzenstichbefall des Getreides erhöht, wodurch sich eine weitere Schädigung der Qualität ergibt.

Die Tatsache, dass der Gluteninabbau bei allen 3 untersuchten Versuchen etwa im gleichen Bereich liegt, lässt den Schluss zu, dass Umwelteinflüsse kaum eine Rolle für die Anfälligkeit des Glutenins gegen enzymatischen Abbau spielen. Hingegen wurde durch die Wiederholbarkeit des Zusammenhanges zwischen künstlichem Gluteninabbau an Proben aus der Ernte 2005 von einer bisher in der Versuchsanordnung nicht berücksichtigten Versuchsstelle mit den Ergebnissen der Wanzenstichbestimmung aus der Ernte 2003 die Heritabilität des Gluteninabbauverhaltens deutlich bestätigt.

Die Durchführung des Gluteninabbaues mit Wanzenproteinasen unter standardisierten Bedingungen bietet durch den Zusammenhang dieses Parameters mit dem Wanzenstichbefall die Möglichkeit, die Anfälligkeit einer Sorte gegen Wanzenstich zu prüfen.

Anmerkung

Die Studie wurde in ausführlicher Form veröffentlicht in: WERTEKER, M. und G. KRAMREITHER, 2008: Relation

between susceptibility to wheat bug attack and digestibility of glutenin. *Journal of Cereal Science* 47. 226-232

Literatur

- BERGER, M., P. GRANDVOINNET, J.F. De la GUÉRIVIÈRE, G. BRUSSIÈRE, 1974: Tests de rhéologie pratique utilisables pour l'appréciation des activités protéolytiques. *Annales Technol. Agriculures* 23, 233-239.
- COMMISSION REGULATION (EC) No. 824/2000 of 19 April 2000 establishing procedures for the taking-over of cereals by intervention agencies and laying down methods of analysis for determining the quality of cereals.
- PETROVA, I., 2002: Effect of bug damage on cooking potential of Bulgarian durum wheat cultivars depending on their gluten strength. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 8, 245-250.
- ROSELL, C.M., S. AJA, S. BEAN and G. LOOKHART, 2002a: Effect of *Aelia* spp. and *Eurygaster* spp. Damage on Wheat Proteins. *Cereal Chemistry* 79, 801-805.
- SARIC, M., -. PSODOROV, D. ZIVANEV and M. KOSUTIC, 2004: Deviation of processing quality of wheat caused by wheat bug (*Eurygaster*) infestation. Flour-Bread-03: 4th Croatian Congress of Cereal Technologists, Opatia, Croatia 48-56.
- SIVRI, D., H. KOKSEL and W. BUSHUK, 1998: Effect of wheat bug (*Eurygaster maura*) proteolytic enzymes on electrophoretic properties of gluten proteins. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 26. 117-125.
- SIVRI, D., H.D. SAPIRSTEIN, W. BUSHUK and H. KÖKSEL, 2002: Wheat intercultivar differences in susceptibility of glutenin protein to effects of bug (*Eurygaster integriceps*) Protease. *Cereal Chemistry* 79, 41-44.
- WIESER, H., S. ANTES and W. SEILMEIER, 1998: Quantitative determination of gluten protein types in wheat flour by reversed-phase high-performance liquid chromatography. *Cereal Chemistry* 75, 644-650.