

## Durum - zwischen Ertrag und Qualität?

### Durum - between yield and quality?

Julia Lafferty<sup>1\*</sup>

#### Abstract

Durum wheat is the tetraploid relative of bread wheat. It is almost exclusively cultivated for food use, making quality a very important aspect. There are three systems of cultivation, fall sowing of spring types, fall sowing of winter types and spring sowing of spring types. Fall sowing makes better use of winter precipitation; spring sowing is the option for climates with a very cold winter but spring droughts can make yields very variable. Quality requirements are determined by those along the production chain, i.e. breeder, farmer, miller, pasta producer and consumer. Protein content, test weight and colour are the most important quality characteristics, besides there are ash, black point, falling number, vitrousness as well as health related parameters such as content of deoxynivalenol and cadmium. Goals in Austrian durum breeding are the improvement of stress tolerance in spring durum and the combination of winter hardiness with high yield and high quality in winter durum.

#### Keywords

*Triticum durum*, winter hardiness, yellow pigmentation

#### Einleitung

Durum (*Triticum durum* Desf.) gehört zur Gruppe der tetraploiden Weizen und teilt das BA Genom mit dem Brotweizen (*T. aestivum* L.). Die Produktion dient nahezu ausschließlich der menschlichen Ernährung. Traditionell wird Durum im Mittelmeerraum, im Nahen Osten und bis nach Indien angebaut, das bedeutet in Gebieten, die sich durch eine trocken-heiße Witterung auszeichnen. An diese Klimabedingungen ist er angepasst und erbringt dort den gleichen Ertrag wie Brotweizen. Die heutigen Anbauggebiete liegen in Europa, Asien, Amerika und Australien.

#### Ertrag

In Europa gibt es drei verschiedene Anbausysteme für Durum (Abbildung 1). Der weitaus größte Teil des Durum wird im Herbst angebaut, wobei es sich bei den verwendeten Sorten in den meisten Fällen um Sommertypen handelt. Diese besitzen kaum oder nur in geringem Ausmaß Winterhärte und Vernalisationsbedarf. Der Vorteil liegt im Ausnutzen der Winterfeuchte und der längeren Vegetationsperiode. Das ist die am weitesten verbreitete Methode und wird,



Abbildung 1: Durumanbau in Europa

Figure 1: Durum production in Europe (dark grey: fall sowing of spring types; grey: fall sowing of winter types; hatched: spring sowing of spring types)

mit Ausnahme von Nordamerika, auch außerhalb Europas praktiziert. In Europa sind das die Mittelmeerländer, mit den größten Anbaugebieten in Spanien, Italien, Frankreich und Griechenland. Je weiter man sich nach Norden und Osten bewegt, desto riskanter wird diese Methode aufgrund der kälteren Winter. Die Alternative ist ein Anbau im Frühjahr, so wie der Großteil des Durum in Österreich und Deutschland angebaut wird (und auch in Kanada und im Norden der USA). Weiter nach Osten wird das Klima immer kontinentaler und damit verbunden kommt es häufiger zu ausgeprägten Trockenperioden im Frühjahr. Die Folge sind von Jahr zu Jahr enorm schwankende Erträge. Die Lösung ist ein Anbau im Herbst, aber dafür bedarf es echter Wintertypen mit ausreichender Winterhärte. In Osteuropa wird nahezu ausschließlich Winterdurum angebaut, in Österreich macht der Winterdurum ca. 25% des Durumanbaus aus. Die Übergänge sind zum Teil fließend, so gibt es durchaus Anbau von Winterdurum in Nordgriechenland oder Herbstanbau von Sommerdurum in Bulgarien und Kroatien. Im Pariser Becken sind alle drei Anbauformen nebeneinander vertreten.

#### Ertragspotential

Das Ertragspotential in Europa zeigt eine große Variabilität, sowohl zwischen den Ländern als auch zwischen den Jahren (Abbildung 2). Im als Beispiel ausgewählten Jahr 2005 gab es in Spanien und Portugal extreme Trockenheit und damit verbunden extrem niedrige Erträge. Am größten ist das Ertragspotential in Frankreich, in guten Jahren vereinzelt bis zu 100 dt.ha<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup> Saatzeit Donau, Saatzeitstraße 11, A-2301 PROBSTDORF

\* Ansprechpartner: Julia LAFFERTY, julia.lafferty@saatzeit-donau.at

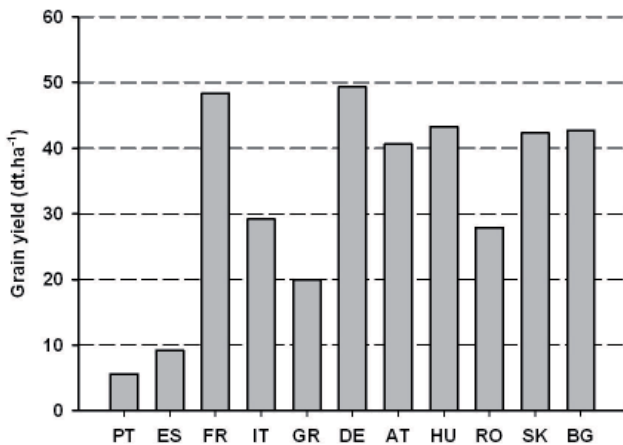


Abbildung 2: Durumerträge in Europa 2005

Figure 2: Mean durum wheat yields in Europe 2005 (AT, Austria; BG, Bulgaria; DE, Germany; ES, Spain; FR, France; GR, Greece; HU, Hungary; IT, Italy; PT, Portugal; RO, Romania; SK, Slovakia)

In Österreich wird sowohl Sommer- als auch Winterdurum angebaut. Als Beispiel für das jeweilige Ertragspotential wurde der Versuchsstandort Weikendorf gewählt, die Versuche für Winter- und Sommerdurum sind nahe beieinander und werden nicht bewässert (Abbildung 3). Man erkennt deutlich die größeren Ertragsschwankungen im Sommerdurum und bis auf das Jahr 2010 liegen die Winterdurumerträge immer höher. 2003 war ein sehr kalter Winter und der Winterdurumversuch wurde nicht geerntet, lieferte aber sehr gut differenzierende Bonituren für Winterhärte.

Da Frankreich ein interessanter Markt für österreichische Durumsorten ist, begann die Saatzucht Donau (SZD) 2006/2007 mit dem Herbstanbau von Sommerdurum. Das Ziel ist eine bessere Einschätzung der Eignung der SZD-Sorten, die alle für den Frühjahrsanbau gezüchtet wurden, für den Herbstanbau. Dabei zeigte sich, dass bei den Parametern Ährenschieben und Wuchshöhe zum Teil erhebliche Unterschiede in der Ausprägung zwischen Herbst- und Frühjahrsanbau auftraten. Mögliche Gründe dafür sind der

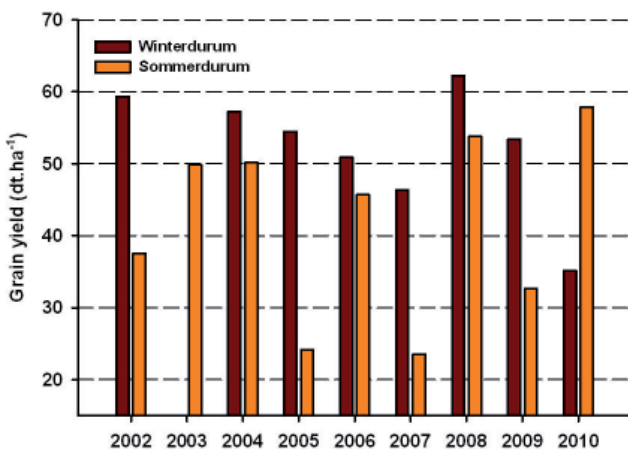


Abbildung 3: Erträge von Winterdurum und Sommerdurum am Standort Weikendorf (unbewässert)

Figure 3: Yield (dt.ha<sup>-1</sup>) of winter durum and spring durum at Weikendorf, Austria (without irrigation)

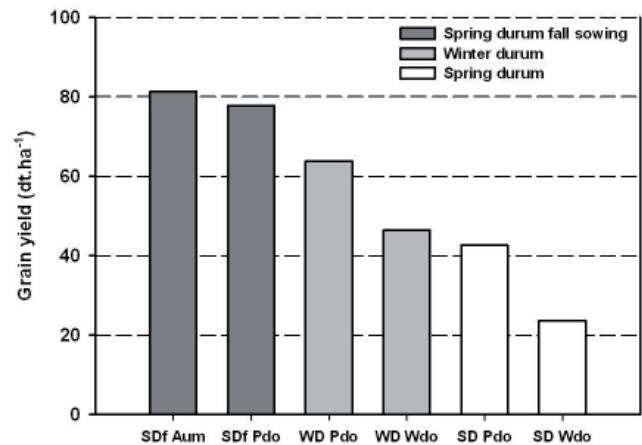


Abbildung 4: Erträge unterschiedlicher Anbausysteme (SDF, Sommerdurum im Herbstanbau; WD, Winterdurum; SD, Sommerdurum) an den Standorten Aumühle (Aum), Probstdorf (Pdo) und Weikendorf (Wdo) im Jahr 2007

Figure 4: Yield of different durum growing systems at the locations Aumühle (Aum), Probstdorf (Pdo) and Weikendorf (Wdo) in 2007

Einfluss von Vernalisationsbedarf und Photoperiode. Die Ergebnisse der Durumversuche 2006/2007 sind in Abbildung 4 dargestellt. Am geringsten war der Sommerdurumertrag am unbewässerten Standort Weikendorf (Wdo), am höchsten der Sommerdurum/Herbstanbau am Standort Aumühle (Aum). In Probstdorf (Pdo) standen Frühjahrs- und Herbstanbau nebeneinander auf demselben Feld, der Frühjahrsanbau wurde einmal bewässert, der Herbstanbau nicht.

Was auffällt ist der deutliche Ertragsvorsprung der Sommertypen im Herbstanbau gegenüber echtem Winterdurum. Dies hat sich auch in den folgenden Jahren bestätigt, sogar wenn der Sommerdurum einen leichten Frostschaden hatte. Ein Grund dafür ist sicher die größere Wüchsigkeit der Sommertypen, die in Herbst und Frühjahr deutlich sichtbar war. Andererseits profitiert der Sommerdurum auch vom züchterischen Vorsprung. Sommerdurum wird schon wesentlich länger und intensiver (mehr Züchter) bearbeitet als Winterdurum. Winterdurum ist eine relativ junge Kultur, die ersten Einkreuzungen von Winterweizen in Durum zur Erhöhung der Winterhärte wurden Mitte des vergangenen Jahrhunderts gemacht. Das Anbauggebiet ist vergleichsweise klein, weltweit gibt es ca. 6 bis 7 Züchter und eine entsprechend kleine genetische Basis. Der wesentlich höhere Ertrag der Sommertypen ist zwar bestechend, dennoch ist das Risiko beim Herbstanbau groß. In der Mehrheit der Jahre muss man in Österreich mit mehr oder minder starker Auswinterung rechnen, in Deutschland hingegen kommt diese Variante öfters zur Anwendung in Form eines extrem späten Anbaus nach Zuckerrüben (aber auch dort kommt es immer wieder zu Auswinterung).

### Qualität

Die Qualitätsanforderungen an Durum werden von den Beteiligten in der Produktionskette bestimmt (Tabelle 1). Eine neue Sorte muss ihren landeskulturellen Wert in der Wertprüfung beweisen, für den Landwirt sind Merkmale wichtig, die schnell bei der Übernahme erfasst werden können, den

Tabelle 1: Bedeutung bzw. Grenzwerte von Qualitätsparametern bei Durum

Table 1: Importance and/or threshold values of durum quality parameters

Merkmal (Trait)	Züchter (Breeder)	Landwirt (Farmer)	Müller (Miller)	Produzent (Processor)	Konsument (Consumer)
Hektolitergewicht ( <i>Test weight</i> )	+	80%	++	-	-
Tausendkorngewicht ( <i>1000 kernel weight</i> )	+	-	+	-	-
Proteingehalt ( <i>Protein content</i> )	+	13-13,5%	+	++	-/0
Proteinqualität ( <i>Protein quality</i> )	+	-	0	+	-
Glasigkeit ( <i>Vitreousness</i> )	+	80%	++	-	-
Dunkelfleckigkeit ( <i>Grain discolouration</i> )	+	5%	+	+	0
Aschegehalt ( <i>Ash content</i> )	0	-	+	+	-
Farbe ( <i>Colour</i> )	+	-	0	+	++
Fallzahl ( <i>Falling number</i> )	+	220/280 s	0	+	-
Wasseraufnahme ( <i>Water absorption</i> )	0	-	0	++	-
Cd-Gehalt ( <i>Cd content</i> )	0	-	0	+	+
Mycotoxine/DON ( <i>Mycotoxins, DON</i> )	0	1750 µg.kg <sup>-1</sup>	0	750 µg.kg <sup>-1</sup>	+
Geschmack ( <i>Taste</i> )	-	-	-	-/0	+

Müller interessieren Parameter die mit der Grießausbeute korrelieren und andererseits hat er die Vorgaben des Teigwarenproduzenten. Diesem wiederum sind Verarbeitungseigenschaften sowie die Kundenerwartungen wichtig. Der Kunde letztendlich erwartet ein geschmackvolles, gesundes, optisch ansprechendes Produkt mit gutem Kochverhalten. Die Optik der Teigware wird weitgehend durch Gelbpigment- und Aschegehalt sowie Dunkelfleckigkeit, in Grieß und Teigwaren als Stippe sichtbar, bestimmt. Die Fallzahl ist als Maß für den Stärkeabbau wichtig, zu niedrige Werte (<175 s) wirken sich negativ auf die Teigwarenfestigkeit aus. Beim Gehalt an Cd und Mycotoxinen müssen die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden, wobei vor allem die wasserlöslichen Mycotoxine mit dem Kochwasser weitgehend herausgeschwemmt werden. Dem Proteingehalt kommt in der Qualität eine zentrale Stellung zu, da er andere Eigenschaften wie Glasigkeit, Grießausbeute, Wasseraufnahme und Kochfestigkeit beeinflusst. In einem glasigen, proteinreichen Korn sind die Stärkekörner in eine Proteinmatrix eingebettet und ähnlich verhält es sich in der fertigen Teigware. Wenn die Stärkekörner gut von Protein umhüllt sind, wird die Stärke weniger leicht herausgewaschen - die Teigwaren sind kochfester und behalten ihre Bissfestigkeit auch über die optimale Kochzeit hinaus.

### Ertrag und/oder Qualität?

Für Züchtung und Produktion ist nun die Überlegung, wie viel ist machbar, wie viel ist notwendig? Selbstverständlich ist das Ziel ein möglichst hoher Ertrag und möglichst hohe Qualität. Betrachtet man das Angebot von Kanada und Frankreich, größter Exporteur der Welt bzw. der EU, so fragt man sich, wie weit ist hoher Ertrag mit hoher Qualität vereinbar? Kanada hat einen Weltmarktanteil von 55% und liefert mit Durum vom Typ CWAD1 (*Canadian Western Amber Durum*) Ware der besten Qualität (Proteingehalt 15%, sehr gute Werte bei Hektolitergewicht, Farbe und Glasigkeit). Das Produktionsniveau liegt in Kanada bei 20-30 dt.ha<sup>-1</sup>, in Frankreich hingegen bei 45-50 dt.ha<sup>-1</sup> mit Spitzenerträgen bis zu 100 dt.ha<sup>-1</sup>. Die französische Durumqualität ist schwankend und liegt allgemein unter der des kanadischen Materials. Beide finden ihre Abnehmer: Kanada dort, wo der verlangte Preis gezahlt wird; Frankreich dort, wo die Qualität

von geringerer Bedeutung ist, sei es aus Preisgründen (z.B. Noradafrika) oder weil mit besserer Qualität verschnitten wird (Italien). Auf niedrigem Ertragsniveau Qualität zu erzeugen ist einfacher da es bei hohem Ertrag durchaus zu einem Verdünnungseffekt kommt (KLING et al. 2006). Das betrifft insbesondere die Merkmale Proteingehalt, Gelbpigmentgehalt und Asche, wobei bei Asche der Effekt positiv ist. Allerdings kann in modernen Teigwarenanlagen mit Hochtemperaturtrocknung auch aus einem mittelmäßigen Rohstoff (was Proteingehalt und -qualität betrifft) ein gutes Produkt hergestellt werden. Farbe ist ein Merkmal, das im Produktionsprozess nur beeinflusst werden kann, ein Ausgleich nicht vorhandenen Gelbpigments ist aber nicht möglich. So können mittels Farbausleser in der Mühle die dunkelfleckigen Körner entfernt und damit der Anteil schwarzer Stippen reduziert werden. Bei niedrigem Ausmahlungsgrad ist der Aschegehalt geringer und damit weniger Grauton in Grieß und Teigware. Beim Trocknungsprozess können Bissfestigkeit und Farbton beeinflusst werden, da mit zunehmender Dauer und Temperatur der Trocknung die Bissfestigkeit der Teigware sich verbessert, allerdings durch Maillard-Reaktion der Farbton rötlicher wird.

### Züchtung auf Qualität

Qualität hat bei Durum immer Priorität, das gilt sowohl für die Produktion als auch für die Züchtung. In Österreich züchten wir für ein Klimagebiet wo Durum ein relativ junger Einwanderer ist aus Gebieten die für die Qualitätsproduktion günstiger sind. Auf niedrigem Ertragsniveau mit regelmäßig heißer und trockener Abreife wird eine Sorte mit mittlerem Qualitätspotential beste Qualität liefern. Die klimatischen Schwankungen von Jahr zu Jahr, die mit der Klimaerwärmung vermutlich häufiger und extremer werden, bringen hierorts immer wieder für die Qualität ungünstige Bedingungen. Eine Sorte, die die genetischen Voraussetzungen für hohen Proteingehalt, hohes Hektolitergewicht mit guter Kornausbildung und hohem Gelbpigmentgehalt hat, bringt eine Versicherung mit für nicht so ganz passende Jahre und kann auf hohem Ertragsniveau Qualität liefern. In Österreich ist die Entscheidung zwischen Ertrag und Qualität oft auch eine zwischen Sommer- und Winterdurum. Durch die zunehmenden Wetterextreme ist vor allem im Sommerdurum

vermehrt Stesstoleranz gefordert. Wir brauchen Sorten, die in einem Jahr wie 2010 die Niederschläge voll ausnützen können, aber auch in einem Jahr, wo es den ganzen Mai nicht regnet, trotzdem ein gutes Ergebnis hinsichtlich Ertrag und Qualität bringen. Kommt es häufiger zu Frühjahrstrockenheit, wird der Winteranbau attraktiver. Der Trend geht schon dorthin und dafür brauchen wir entsprechende Sorten.

Winterdurum ist eine junge Kultur und vor allem in Richtung Ertrag ist noch viel Weiterentwicklung möglich. Allerdings gibt es nur wenige Züchter, das bedeutet es wird langsam gehen. Der Verbesserung der Winterhärte in Kombination mit guter Qualität bleibt eine Herausforderung. Das Ziel ist ausgewogene Qualität zum Beispiel auf dem Niveau der Sommerdurumsorte Rosadur mit der Winterfestigkeit eines mittleren Weizens und dem Ertragniveau eines guten Sommerdurum im Herbstanbau.

## Zusammenfassung

Der Durumanbau in Mitteleuropa kann sehr gute Qualität auf hohem Ertragsniveau produzieren. Dafür geeignete Sorten sollten ein hohes Potential für den Gehalt an Protein und Gelbpigment besitzen um auch bei hohem Ertrag die gewünschte Qualität zu liefern. Die genetischen Voraussetzungen für hohe Werte beim Komplex Hektolitergewicht/Kornausbildung/Auswuchsfestigkeit/Fallzahl dienen als Versicherung für Jahre mit ungünstiger Abreifewitterung. Der Herbstanbau ist die ertragreichere Variante, für Osteuropa liegt die Herausforderung für die Züchtung in der Kombination von Winterhärte, Ertrag und Qualität.

## Literatur

KLING CI, UTZ HF, MÜNZING K, 2006: Herbstanbau von Durumweizen - Auswirkungen auf Qualität und Ertrag. Getreidetechnologie 60, 141-147.