

Bestimmung von Weichweizen in hochtemperaturgetrockneten Teigwaren: Bestandsaufnahme und zukünftige Perspektiven

J.C. Autran und J. Bonicel, Montpellier/Frankreich

1. Problemstellung

Teigwaren sind in Europa ein wichtiges Lebensmittel, insbesondere in Italien (25 kg Rohteigwaren/Kopf/Jahr), Griechenland, Frankreich (6 kg) und Spanien. Die beste Qualität hinsichtlich Nährwert und Kochpotential erreicht man mit Durumteigwaren. Wegen dieser Qualitätsdifferenz und wegen des im Januar 1993 beginnenden Binnenmarktes mit einem freien Lebensmittelhandel zwischen den Mitgliedsstaaten muß der Verbraucher darüber informiert werden, ob es sich um eine Hartgrießteigware oder um eine Teigware handelt, die aus einer Mischung von Weichweizen und Durumweizen hergestellt wurde. Diese Verbraucherinformation muß leicht und verständlich sein.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Methoden für die Weichweizenbestimmung vorgeschlagen, insbesondere elektrophoretische und immunochemische Bestimmungen der Proteine (Albumine) oder der Enzyme (Peroxidasen), speziell für das D-Genom des Weichweizens. Sämtliche vorgeschlagenen Methoden sind jetzt nicht mehr vertrauenswürdig, da bei der Teigwarenherstellung die Hochtemperaturtrocknung eingeführt wurde und auch neue Produkte in Form von vorgekochten Teigwaren am Markt sind.

Daher mußten andere Methoden zur Bestimmung des Weichweizenanteiles in Teigwaren entwickelt werden, um auch bei hochtemperaturgetrockneten Teigwaren die verschiedenen Prozentsätze exakt erfassen zu können. Daher hat die Kommission der Europäischen Gemeinschaft (Community Bureau of Reference, DG XII) ein dreijähriges Forschungsprogramm finanziell unterstützt (1990-1992), um neue geeignete Methoden zu entwickeln und sie auch international zu vergleichen.

Diese neuen Methoden basieren auch auf der Bestimmung von Proteinkomponenten, die spezifisch für das D-Genom von Weichweizen sind. Im Gegensatz zu den älteren Methoden müssen sie hitzeresistente Komponenten erfassen oder den denaturierenden Effekt der Hochtemperaturtrocknung berücksichtigen. Vier Methoden wurden untersucht und eine fünfte Methode wurde außerhalb des EG-Programmes in diese Untersuchungen mit einbezogen. Im folgenden werden die fünf verschiedenen Methoden beschrieben, vor allem ihre Möglichkeiten und Perspektiven im Hinblick auf die Erfassung von Weichweizen in hochtemperaturgetrockneten Teigwaren:

- Elektrophorese und Quantifizierung von 1 D-w-Gliadin-Fraktionen (Dr. Autran and Mrs Bonicel, Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, Frankreich)
- Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie der γ -Gliadin-Fraktionen (Prof. Griffin und Mr. Barnwell, Nottingham Polytechnic, UK)
- Bestimmung der spezifischen Albumine ("A", "B", "C") des Weichweizens und ("1") des Durumweizens (Prof. Resmini und Mr. Denoni, Università di Milano, Italien)
- Immunbestimmung, basierend auf einem auf das 0.19-Albumin des Weichweizens

reagierenden monoclonalen Antikörper (Prof. Paraf, Laboratoire d'Immunologie INRA, Tours, Frankreich und Mr. Violle, Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, Frankreich)

- Durumweizen-Immuntest, basierend auf einem monoclonalen Antikörper gegen das Friabilin (Prof. Stimson, University of Strathclyde und Mr. Bony, Rhône-Poulenc Diagnostic, Glasgow, UK und Lyons, Frankreich).

2. Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Methoden

- #### 2.1. Elektrophorese und Quantifizierung von 1 D-w-Gliadin-Fraktionen (Dr. Autran und Mrs. Bonicel, Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, Frankreich)

2.1.1. Prinzip

Diese Methode beruht auf der w-Gliadin-Fraktion, die zu den am meisten hitzeresistenten Proteinen des Weizenkornes zählt (diese Fraktion ist schwefelfrei und daher nicht in der Lage, S-S-Bindungen durch Hitzeeinwirkung einzugehen). Nach der elektrophoretischen Fraktionierung mit einem konventionellen Polyacrylamidgel werden die sich langsam bewegenden Triplet-Banden, die von den Genen auf dem 1D-Genom kodiert sind, für die Bestimmung des Weichweizenanteiles verwendet. Die 1D-w-Gliadin-Banden werden entweder mit Hilfe eines Densitometers quantitativ bestimmt oder nur visuell durch einen Vergleich mit mehreren Standardmischungen bewertet. Um mögliche Differenzen zu vermeiden, die durch den unterschiedlichen Denaturierungsgrad in Abhängigkeit von den Trocknungstemperaturen entstehen können, und um diese Untersuchungen nur auf die einzige w-Gliadin-Fraktion zu begrenzen, werden alle Proben für 15 Minuten gekocht, bevor man die Gliadine extrahiert.

2.1.2. Versuchsergebnisse

Nach der Extraktion erfolgt die elektrophoretische Fraktionierung und die densitometrische Bestimmung des 1D-w-Gliadins:

- die Wiederfindung des Anteiles Weichweizen durch die densitometrische Auswertung verhält sich linear bis zu einem Weichweizenanteil von 50%. Die normale Form der Kurve verändert sich nicht, unabhängig, ob Flächen oder relative Prozentsätze des 1D-w-Gliadinpeaks betrachtet werden. Zum Beispiel erhielten wir ähnliche Ergebnisse für die drei Probenreihen der Fa. Barilla, die bei 60° C, 92° C und 78° C bzw. 100° C getrocknet waren.
- Eine befriedigende Messung mit niedrigeren Kosten kann auch ohne Densitometer und Software erreicht werden, indem man die Kurve visuell mit einigen bekannten Standardbestimmungen von Weich-/Durumweizen vergleicht.
- Die tatsächliche Abweichung beträgt $\pm 2\%$ für Weichweizenanteile unter 10%, 3 - 4% für Weichweizenanteile zwischen 10 und 20%, 8 - 10% für Weichweizenanteile zwischen 20 und 40% und $\pm 15\%$ für Weichweizenanteile größer als 40%.

Da die verschiedenen Weichweizensorten nicht eine verschiedene konstante Menge von 1D-w-Gliadin enthalten, ist die sortenmäßige Zusammensetzung der Weichweizenmischung und

der daraus hergestellten hochtemperaturgetrockneten Teigware der Hauptgrund für die Begrenzung dieser Methode. Daher muß man bei der Anwendung dieser Methode die mögliche Variationsbreite immer beachten, die darauf beruht, daß unterschiedliche Weichweizensorten verwendet worden sein können.

2.1.3. Bemerkungen

Wegen des Einflusses der sortenmäßigen Zusammensetzung auf das Ergebnis kann diese Gliadin-Methode nur semiquantitativ durchgeführt werden. Man kann mit dieser Methode daher auch nur bestimmte Bereiche einer Weichweizenmischung erkennen, z.B. 0 - 6%, 6 - 15%, 15 - 30%, 30 - 50% und > 50%. Der große Vorteil dieser Methode besteht jedoch darin, daß sie für jede hochtemperaturgetrocknete Teigware anwendbar ist, auch wenn die Trocknung mit sehr hohen Temperaturen erfolgte, z.B. vorgekochte Teigwaren, Couscous. Die Ursache hierfür ist die extreme Hitzeresistenz der ψ -Gliadine. Außerdem ist diese Methode eine konventionelle Polyacrylamidgel-Elektrophorese. Diese Methode benötigt keine weiteren Untersuchungen. Es ist nunmehr eine Vergleichsuntersuchung in verschiedenen Laboratorien mit verschiedenen technischen Kräften durchzuführen.

2.2. Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie der γ -Gliadin-Fractionen (Prof. Griffin und Mr. Barnwell, Nottingham Polytechnic, UK)

2.2.1. Prinzip

Bei dieser Methode beruht die Bestimmung des Weichweizenanteiles auf einer anderen Gliadinfraktion, die durch Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie identifiziert werden. Diese spezielle Chromatographie der Hexaploiden- und Durumweizen-Gliadine zeigt, daß Peaks mit Retentionszeiten zwischen 47 und 49 Minuten eine Fraktion repräsentieren, die auch zu der Gruppe der γ -Gliadine gehört; es sind auch D-Genom-spezifische Proteine. Die gesamte Peakfläche, die von dem Elutionsprofil bei 206 nm berechnet wird, bildet die Basis für die Bestimmung des Weichweizenanteiles in Teigwaren. Außerdem wurden Antiseren hergestellt, in dem man γ -Gliadin verwendete, das bei Retentionszeiten von 47 bis 49 Minuten mittels der Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie isoliert wurde; so kann die Bestimmung des Weichweizens auch alternativ auf immunchemischer Weise durchgeführt werden.

2.2.2. Versuchsergebnisse

Basierend auf dem Vorteil der vollständigen Automatisierung und exakten quantitativen Möglichkeiten der Hochdruckflüssigchromatographie erlaubt diese Methode die Erkennung von Weichweizen in Teigwaren ab 3 bis 4%. Es gibt jedoch eine Reihe von Begrenzungen für diese Methode. Bei der Bestimmung von Weichweizen in Teigwaren, hergestellt von Barilla, mit Trocknungstemperaturen von 60° C oder 92 + 78° C traten keine Schwierigkeiten auf. Wurden jedoch Trocknungstemperaturen von 100° C angewandt, so war die Genauigkeit wesentlich geringer. Diese Schwierigkeit konnte bisher nicht restlos gelöst werden, auch nach Modifizierungen beim Lösungsmittel, um eine bessere Extraktion der Gliadine zu erhalten.

Auch bei dieser Methode gab es Schwierigkeiten in Abhängigkeit von der sortenmäßigen Zusammensetzung des Weichweizens in den Proben. Obgleich bisher kein γ -Gliadinpeak für ein Durumweizenmuster beobachtet wurde, fand man höhere Werte für das 1D- γ -Gliadin bei einigen Sorten, wie z.B. Albatros im Vergleich zu anderen Sorten, wie Camp Rémy.

2.2.3. Bemerkungen

Die Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie-Methode hat das Potential, um Weichweizenanteil in Teigwaren bei niedrigen Prozentsätzen reproduzierbar zu erfassen. Man benötigt jedoch ein sehr teures Gerät und eine Sequenz-Analyse der Muster (ein Muster = 55 min). Außerdem sind die Probleme bei sehr hohen Trocknungstemperaturen und der Sorteneinfluß noch nicht gelöst.

Wenn man die immunchemische Alternativmethode (polyclonale Antikörper) in Betracht zieht, so stellte man auch fest, daß die Weichweizengliadine in Abhängigkeit von der Weichweizensorte schwankten, und die Art des Einsatzes von Antigenen zu Antikörpern von der Antikörperwirksamkeit abhängig ist. Diese Aktivität der Antikörper war in Teigwaren geringer als im Rohstoff Grieß.

2.3. Bestimmung der spezifischen Albumine ("A", "B", "C") des Weichweizens und ("1") des Durumweizens (Prof. Resmini und Mr. Denoni, Università di Milano, Italien)

2.3.1. Prinzip

Drei elektrophoretische Albumfraktionen ("A", "B", "C") wurden als spezifisch für Weichweizen identifiziert. Man fand außerdem eine durumspezifische Fraktion ("1"). Obwohl diese Albuminfraktionen während der Teigwarentrocknung mit erhöhten Temperaturen denaturiert werden, sind sie immer noch z.T. extrahierbar, wenn man ein effizientes Lösungsmittel auswählt. Da die Denaturierungsrate für "A"-, "B"-, "C"- und "D1"-Proteine unter den Trocknungsbedingungen etwa gleich ist, kann man das Verhältnis (A + B + C)/D1 für die Bestimmung des Weichweizenanteiles in Teigwaren benutzen. Das gilt auch für Teigwaren, die bei sehr hoher Temperatur getrocknet wurden.

2.3.2. Versuchsergebnisse

Die quantitative Bestimmung dieser Proteine ist durch isoelektrische Fokussierung möglich, oder auch alternativ durch Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie bzw. immunchemische Bestimmungen (Antiserum von Kaninchen). Die relativen Mengen der spezifischen Fraktionen des Weichweizens und des Durumweizens korrelieren gut mit dem Anteil von Weichweizen in Teigwaren.

Diese Ergebnisse werden durch die sortenmäßige Zusammensetzung nicht beeinflusst, da die A-, B-, C- und D1-Albuminkomponenten in den verschiedenen Sorten der zwei Weizenspezies sehr konstant sind. Es ist möglich, bereits 1,5% Weichweizenzusatz zu erfassen, aber die Eichkurve hängt sehr stark von den Trocknungsbedingungen ab. Bei Trocknungstemperaturen von 100° C kann man keine Albuminbande extrahieren, trotz zahlreicher Modifikationen bei

der Extraktion und den verschiedenen Trennungsschritten.

2.3.3. Bemerkungen

Diese Methode arbeitet sehr exakt bei Teigwarenmustern, die nicht mit hohen Trocknungstemperaturen hergestellt wurden. Die Methode hat den großen Vorteil, von der sortenmäßigen Zusammensetzung des Rohstoffes bei der Teigware unabhängig zu sein. Sie kann jedoch dann nicht eingesetzt werden, wenn Teigwaren bei Temperaturen mit 100° C getrocknet wurden oder auch bei vorgekochten Teigwaren.

2.4. Immunbestimmung, basierend auf einem auf das 0.19-Albumin des Weichweizens reagierenden monoclonalen Antikörper (Prof. Paraf, Laboratoire d'Immunologie INRA, Tours, Frankreich und Mr. Violle, Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, Frankreich)

2.4.1. Prinzip

Zwei Albumine, die für Weichweizen spezifisch sind, und zu der Gruppe der α -Amylase-Inhibitoren gehören, wurden gereinigt. Monoclonale Antikörper wurden hergestellt und als alb 0.19 bezeichnet. Unter diesen Antikörpern wurden einige gefunden, die mit der nativen Form des Proteins reagieren, während einige andere nur mit der denaturierten Eiweißform reagieren. Mit großem Aufwand wurde ein Antikörper isoliert, der eine Antigenbindungsstelle aufweist und der sowohl mit der nativen als auch der denaturierten Eiweißform reagiert. Dieser Antikörper hat das Potential, um die spezifischen Albumine in nativer und denaturierter Form zu erkennen und kann somit auch Weichweizen in Teigwaren, unabhängig von der Hitzebehandlung, schnell und einfach erfassen, und zwar in Form eines Sandwich-ELISA-Testes.

2.4.2. Versuchsergebnisse

Die Bedingungen der Lösung des Proteins wurden optimiert, um eine quantitative und reproduzierbare Extraktion bei niedrig- und hochtemperaturgetrockneten Proben vorzunehmen. Ein Sandwich-ELISA-Test wurde entwickelt, der auf der Bindung des Antigens durch einen monoclonalen Antikörper beruht, der dann durch ein klassisches polyclonales Serum umhüllt wird. Die Spezifität dieses monoclonalen Antikörpers ist jedoch noch nicht abgesichert. Einige Durumweizensorten werden auch mit diesem Antikörper erkannt.

2.4.3. Bemerkungen

Die Verwendung der spezifischen monoclonalen Antikörper zur Erkennung des Albumins in hochtemperaturgetrockneten Teigwaren benötigt weitere Entwicklungsarbeiten. Vielleicht muß man ein anderes monoclonales System für die denaturierte Form des Eiweißes entwickeln oder evtl. eine Kombination von zwei verschiedenen monoclonalen Antikörpern verwenden: Ein Antikörper zur Feststellung der Proteinveränderung und einen weiteren Antikörper (nicht besonders weichweizenspezifisch und unbeeinflusst von Trocknungstemperaturen), um den Anteil Weichweizen dann zu bestimmen.

2.5. Durumweizen-Immuntest, basierend auf einem monoclonalen Antikörper gegen das Friabilin (Prof. Stimson, University of Strathclyde und Mr. Bony, Rhône-Poulenc Diagnostic, Glasgow, UK und Lyons, Frankreich).

2.5.1. Prinzip

Monoclonale Antikörper wurden gegen gereinigtes Friabilin eingesetzt. Ein 14.7K-Basisprotein codiert auf dem 5D-Chromosom der hexaploiden Weizen, welches verantwortlich gemacht wird für die bzw. weiche Struktur des Weizenmehles. Ein spezifisch monoclonaler Antikörper codiert als F7F, schien spezifisch auf die C-endständige S-S-Brücke des Friabilins zu reagieren. Durumweizen enthalten kein Friabilin. Zwei Methoden wurden entwickelt: Ein semiquantitativer Tauchstabtest und ein ELISA-Test.

2.5.2. Versuchsergebnisse

Reines Friabilin ist hitzeempfindlich. Es hat sich jedoch gezeigt, daß in einer Mischung, wie bei Teigwaren, die anderen Proteine Friabilin gegen die Hitzeeinwirkung beschützen, so daß kein signifikanter Unterschied bei Teigwaren von Buitoni oder RHM gefunden wurde, die 0, 30 und 60 Minuten bei 100° C getrocknet wurden.

Bei Teigwaren, die bei 90° C + 78° C bzw. 100° C getrocknet wurden, fand man jedoch geringere Mengen Weichweizen als bei Teigwaren, die bei 60° C getrocknet wurden. Bei den 100° C getrockneten Teigwaren konnte man das Friabilin gut erkennen. Mit einer geringeren Ausbeute als bei 60° C, daher wird empfohlen, Standards zu verwenden, die bei der gleichen Temperatur getrocknet wurden. Einige genetische Variationen wurden beobachtet. Die Sorte Norman enthält weniger Friabilin. Bei den 350 getesteten Durumweizensorten wurde kein Friabilin ermittelt.

2.5.3. Bemerkungen

Diese Methode kann direkt verwendet werden und reagiert sehr empfindlich bei niedrigeren Trocknungstemperaturen. Diese Methode sollte jetzt auch im Ringtest in verschiedenen Laboratorien überprüft werden.

3. Schlußfolgerungen

Bis heute gibt es keine Methode, mit der man exakt den Anteil von Weichweizen in Teigwaren bis zu einer Trocknungstemperatur von 100° C bestimmen kann. Besondere Probleme treten dann auf, wenn die hohen Temperaturen am Anfang der Trocknungsphase eingesetzt wurden, d.h. bei relativ hohen Teigwarenfeuchtigkeiten.

Sämtliche Methoden, die Weizenalbumine verwenden, haben Probleme mit der Trocknungstemperatur und manchmal auch mit den verschiedenen Sorten bei Weichweizen und Durumweizen. Die Methoden, die auf der Erfassung des Gliadins basieren, werden durch genetische und Umwelteinflüsse beeinflusst. Daher muß ein Kompromiß gefunden werden, und zwar im gemeinsamen Gespräch mit der Wirtschaft, wobei die Möglichkeiten und Grenzen der jetzt vorhandenen Methode ausführlich zu diskutieren sind. Es ist auch möglich,

eine Kombination verschiedener Methoden zu empfehlen. Jede der fünf vorgeschlagenen Methoden hat eine Anzahl von Vorteilen, aber auch Beschränkungen. Diese beruhen entweder auf einer Veränderung in der Eichkurve bei hohen Trocknungstemperaturen (z.B. 100° C oder manchmal bereits bei 92° C) oder einer nicht ausreichenden Spezifität des Weichweizens oder auf den Einfluß der sortenmäßigen Zusammensetzung. Eine Zusammenfassung dieser Vor- und Nachteile ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle:

	Spezifität/ unabhängig		unabhängig	unabhängig	Bewertung der Methode bei 100° C
	Weichweizen		von der Sorte 92° C		
w-Gliadin	+++	+	+++	++	+++
HPLC	+++	+	+++	++	++
IEF-Albumin	+++	+++	++	-	+
Mab/Albumin 0.19	+	++	++	+	++
Durum Test/Friabilin	+++	++	++	++	+++

Die w-Gliadinmethode ist bei den hohen Trocknungstemperaturen am wenigsten empfindlich. Sie ist daher auch nur eine semiquantitative Methode, nur für festgelegte Weichweizenbereiche. Die Beschreibung der Methode ist abgeschlossen; es sind keine weiteren Forschungsarbeiten notwendig. Der Durumtest Immunoassay ist auch fertig. Es scheint, daß diese Methode einen guten Kompromiß darstellt hinsichtlich der Unabhängigkeit von der sortenmäßigen Zusammensetzung und der Trocknungstemperatur, obwohl die Eichkurve zwischen 60 und 92° C nicht linear verläuft. Die Beschreibung der Methode ist fertiggestellt.

Die Forschungsarbeiten mit der Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie sind im Prinzip abgeschlossen. Die Ergebnisse zeigen den deutlichen Einfluß der sortenmäßigen Zusammensetzung. Die Ergebnisse werden nur geringfügig durch die Höhe der Trocknungstemperaturen beeinflusst. Die Methodenvorschrift wird in wenigen Wochen fertig sein. Hieraus ist zu schlußfolgern, daß diese drei Verfahren weiter eingesetzt werden sollten. Hierzu ist es notwendig, daß man umfangreiche Ringtests mit verschiedenen Laboratorien durchführt, um die tatsächliche Brauchbarkeit zu ermitteln.

4. Zukünftige Entwicklungen

In 1992 werden die folgenden drei Methoden in einem Ringtest verglichen:

- Elektrophorese der w-Gliadine
- Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie der γ -Gliadine
- Durumtest Immunoassay.

Folgender Plan wird vorgeschlagen:

- Ermittlung von etwa 20 Laboratorien, die an diesem Ringtest auf freiwilliger Basis mitarbeiten
- Ergänzung und Verbesserung der Arbeitsvorschrift

- Herstellung der Proben (unterschiedliche Weichweizenanteile, verschiedene Trocknungstemperaturen und verschiedene Sorten). Diese Proben sollen im Vergleich zu Standardmustern untersucht werden.
- Durchführung eines zweitägigen Workshops evtl. in Montpellier, Frankreich, um diese drei Methoden allen Teilnehmern an der Vergleichsuntersuchung zu erklären. Jeder Teilnehmer erhält dann Arbeitsvorschriften für diese drei Methoden. Außerdem die Vergleichsmuster, die Standardmuster und Muster für die Berichterstattung.

Die Ergebnisse des Ringtestes werden zu einem Bericht für die Kommission zusammengestellt. Die Methoden, die die besten Ergebnisse liefern werden von der Kommission übernommen.

5. Zusammenfassung

Teigwaren werden in der Europäischen Gemeinschaft aus Durumweizengrieß oder auch Mischungen von Durumweizengrieß und Weichweizenmehlerzeugnissen hergestellt. Aufgrund der verwendeten Rohstoffmischung erfolgt die Angabe der Verkehrsbezeichnung: z.B. Hartgrießteigware, Teigware. Da die Preise zwischen Durum- und Weichweizenmehlerzeugnissen unterschiedlich sind, muß es eine Kontrollmöglichkeit hinsichtlich der verwendeten Verkehrsbezeichnung geben. Die vorhandenen Bestimmungsmethoden für Weichweizenanteile bei Teigwaren sind heute nur noch beschränkt verwendbar, da immer mehr Teigwaren am Markt sind, die mit Trocknungstemperaturen bis zu 100° C hergestellt wurden. Daher hat die Europäische Gemeinschaft ein dreijähriges Forschungsprogramm (1990 bis 1992) finanziert, in dem verschiedene Methoden hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit zur Erkennung von Weichweizen in hochtemperaturgetrockneten Teigwaren überprüft werden sollen. Von fünf verschiedenen Methoden können nunmehr die folgenden drei Methoden in einem Ringtest international hinsichtlich der Reproduzierbarkeit und Brauchbarkeit verglichen werden:

- Elektrophorese der w-Gliadine
- Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie der γ -Gliadine
- Durumtest Immunoassay

Die w-Gliadinmethode ist bei hohen Trocknungstemperaturen nur wenig empfindlich und kann daher nur Weichweizenbereiche in Teigwaren erfassen.

Bei der Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie der γ -Gliadine hat sich herausgestellt, daß diese Methode z.T. von der sortenmäßigen Zusammensetzung des Weichweizenanteiles abhängig ist. Dagegen wird diese Methode nicht durch hohe Trocknungstemperaturen negativ beeinflusst.

Der Durumtest Immunoassay ist sehr wahrscheinlich ein guter Kompromiß: Diese Methode wird nicht durch die sortenmäßige Zusammensetzung und hohe Trocknungstemperaturen beeinträchtigt. Es gibt jedoch bei Trocknungstemperaturen zwischen 60 und 92° C nicht immer ein lineares Verhalten zu den Standardmustern.

Bericht

über die

15. Durum- und Teigwaren-Tagung

1992

**Vorträge, gehalten anlässlich der Tagung der
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.
vom 1. bis 2. April 1992**

**Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft
Getreideforschung e.V., Detmold, Band 241**

**Granum-Verlag, Detmold
1992**

Determination of Common Wheat in Pasta Products Dried at Elevated Temperatures : An Update and New Perspectives

Jean-Claude Autran and Joëlle Bonicel
Laboratoire de Technologie des Céréales, I.N.R.A.
2 Place Viala, 34060 Montpellier, France

INTRODUCTION

Economic Background

Pasta are important foods in Europe, mainly in Italy (25 kg/capita/year), Greece, France (6 kg) and Spain. The best products (nutritional value, cooking quality, aspect) are processed from durum wheat semolina. Because of this difference in quality, and because of the new market regulation on January 1993, that will include a free circulation between the member States of pastas made of durum wheat / common wheat mixtures, the consumers will have to know through an efficient and verifiable labelling the exact composition of the pastas that are marketed.

In the past years, several methods were used for this purpose, especially electrophoretic or immunochemical determinations of proteins (albumins) or enzymes (peroxidases) specific of the genome D of common wheats. All these methods, however, are no longer reliable because of the introduction of technologies of pasta drying at elevated temperatures or of the development of other types of heat-treated products (couscous, precooked pasta).

Therefore, one or several other methods to determine the relative amounts of durum wheat and common wheat used in pasta manufacture had to be urgently developed that are compatible with the use of elevated temperatures in the pasta industries. It is the reason why the Commission of the European Communities (Community Bureau of Reference, DG XII) supported a three-year research programme (1990-1992) in view to explore, and to test through intercomparisons, several possible methods.

All these new methods are also based on protein components that are specific of the genome D of common wheats, but, unlike the previous methods, they must involve heat-resistant components, or at least take into account the denaturing effects of the new technologies.

Exposé présenté aux Journées du Blé Dur et des Pâtes Alimentaires (Durum- und Teigwaren Tagung), le 1^{er} Avril 1992 à Detmold (Allemagne).

Four methods have been explored, plus a fifth one that was developed apart from the CEC programme, but that will be joined to the other methods when intercomparisons will be carried out.

In this report, we would like to give an overview of this CEC/BCR research programme, including a brief description of the various principles involved in the five methods investigated, and an outline of their respective interests, limitations and perspectives, in the aim of the common wheat determination in pasta dried at elevated temperatures:

- 1) Electrophoresis and quantitation of 1D- ω -gliadin fractions (Dr. Autran and Mrs Bonicel, Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, France).
- 2) Reversed-phase high-performance liquid chromatography (RP-HPLC) of γ -gliadin fractions (Prof. Griffin and Mr. Barnwell, Nottingham Polytechnic, UK).
- 3) Determination of specific albumins ("A", "B", "C") of common wheat and ("1") of durum wheat (Prof. Resmini and Mr. Denoni, Università di Milano, Italie)
- 4) Immunoassay based on a monoclonal antibody produced against the 0.19 albumin of common wheats (Prof. Paraf, Laboratoire d'Immunologie INRA, Tours, France and Mr. Violle, Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, France).
- 5) "Durum Test Immunoassay" based on a monoclonal antibody produced against the *trihablin* protein (Prof. Stimson, University of Strathclyde and Mr. Bony, Rhône-Poulenc Diagnostics, Glasgow, UK, and Lyons, France).

1) Electrophoresis and quantitation of 1D- ω -gliadin fractions (Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, France).

Principle:

The research has focused on the ω -gliadin fraction that comprises the most heat-resistant proteins of the wheat kernel (because they are sulfur-free and therefore unable to form S-S bonded aggregates upon heating). After electrophoretic fractionation on a conventional polyacrylamide gel, the slow-moving triplet bands, that are specifically encoded by genes on the chromosome 1D of common wheat, may be used for common wheat determination. For that, these 1D- ω -gliadin bands may be either quantitated using a densitometer, or simply assessed by visual

examination on the basis of a set of standard mixtures. In addition, to erase the possible differences in the level of denaturation due to various drying conditions (and also to remove any background in the pattern and to restrict the analysis to the only ω -gliadin fractions), all samples are boiled during 15 min before extracting the gliadins.

Main results:

After extraction, electrophoretic fractionation and densitometric scanning of 1D- ω -gliadins:

- The densitometric response is linear for percentages of common wheat as high as 50 %; the general shape of the curves does not change whether surfaces or relative percentages of the ω -1D peaks are considered. For instance, very similar results were obtained for three sets of *Barilla* samples (drying temperatures: 60°C, 92° + 78°C and 100°C, respectively).
- A satisfactory measurement could be obtained very readily and at a much lower cost (without the need of a densitometer + software) by simple visual examination of the patterns, with reference to a set of standard mixtures.
- The method is applicable without any difficulty to even highly denatured products (cooked pasta, couscous).
- The experimental variation was estimated at ± 2 % for common wheat percentages below 10 %, at $\pm 3-4$ % for common wheat percentages between 10 and 20 %; at $\pm 8-10$ % for common wheat percentages between 20 and 40 %; at ± 15 % for common wheat percentages higher than 40 %.
- However, because the various cultivars of soft wheat do not contain the same amount of 1D- ω -gliadins, the varietal composition of a pasta sample is the main limitation to the method. The only possibility to deal with this question is to take into account the possible variation resulting from the varietal composition in the confidence limits of the results.

Comments:

Because of the influence of experimental conditions and varietal composition, this ω -gliadin method can be only semi-quantitative. For instance, it does not seem to have the capacity to significantly distinguish between more than five levels of adulteration (e.g. 0-6 %, 6-15 %, 15-30 %, 30-50 % and > 50 %). But, on the other hand, the great advantage of the method is to be applicable to any kind of heat-treated pasta, even highly denatured samples (dried pasta, precooked pasta, couscous), due to the extreme heat-resistance of ω -gliadins. In addition,

the method involves a conventional, well-described polyacrylamide gel electrophoresis. To date, no further work is needed: the method needs only to be tested by different technicians in different laboratories.

2) Reversed-phase high-performance liquid chromatography (RP-HPLC) of γ -gliadin fractions (Nottingham Polytechnic, UK).

Principle:

In this method, the detection of common wheat is based on another fraction of gliadins, which is identified through reversed-phase high-performance liquid chromatography (RP-HPLC).

RP-HPLC of hexaploid and durum wheat gliadins showed that peaks eluting between 47-49 min represented a fraction belonging to the group of γ -gliadins, that was also genome-D-specific proteins. The total peak area calculated from the elution profile at 206 nm forms the basis of determining the common wheat content of pasta samples. Furthermore, antisera were prepared using γ -gliadin isolated from this 47-49 min peak on RP-HPLC, so that the detection of common wheat could be alternatively possible by immunochemistry.

Main results:

- Taking advantage of the complete automatization and of the accurate quantitation facilities of the HPLC, this method allows detection of soft wheat adulteration of pastas at levels as low as 3-4 %.
- However, there are some limitations for this method too. While an accurate determination of the common wheat content from a set of *Barilla* samples seemed possible when pasta were dried at either 60°C or 92°+78°C, a much lower accuracy was observed from 100°C-dried samples. This difficulty was not totally resolved even after modifications of the solvent to obtain a better extraction of gliadins.
- In addition, as for the ω -gliadin method, difficulties resulted from variations in the varietal composition of the samples. Although no γ -gliadin peak was observed so far in any durum wheat sample, the 1D- γ -gliadin was found higher in certain cvs. such as Albatros than in other cvs. such as Camp Rémy.

Comments:

This RP-HPLC method has the potential for accurately detecting soft wheat adulterations of pastas at low levels and using an automatic and reproducible system. It involves, however, a costly equipment (RP-HPLC + computer software), as well as sequential analyses of samples (1 sample every 55 min, only). Furthermore, the effect of the highest temperatures and of the varietal composition are still not clearly resolved.

Considering the immunochemical (polyclonal antibodies) alternative method, specificity towards soft wheat gliadins was found to vary depending on the soft wheat variety and of the method of presentation of antigen to antibody, while the avidity of antibody was reduced in pasta samples compared with semolina.

3) Determination of specific albumins ("A", "B", "C") of common wheat and ("D1") of durum wheat (Università di Milano, Italie)

Principle:

Three albumin electrophoretic fractions ("A", "B", "C") were identified as specific of common wheat. Conversely, a durum wheat specific fraction ("D1") was observed. Although these albumin fractions are denatured upon pasta drying at elevated temperatures, they are still partially extractable when using efficient solvents containing dissociating agents. Because there is a similar denaturation rate of "A", "B", "C" and "D1" proteins under heat treatments, the ratio (A+B+C)/D1 can be used to determine the common wheat content in a pasta sample, even if relatively high temperatures are used in drying.

Main results:

- Quantitation of these proteins is possible through an isoelectric focusing technique or, alternatively, by RP-HPLC, or immunochemical techniques (rabbit antisera).
- The relative proportions of common wheat and durum wheat specific fractions correlates well with the content of common wheat in durum wheat pastas.
- The results are not influenced by the varietal composition due to the presence of the A, B, C, and D1 albumin components in rather constant amounts in the various varieties of the two wheat species.
- It is possible to detect levels as low as 1.5% of common wheat but calibration curves are dependent of the drying conditions. In the case of

pastas dried at 100°C, no one of the albumin bands can be extracted, so that such 100°C-dried samples cannot be correctly analysed, despite of various modifications of the extraction and separation steps.

Comments:

The method has a high potential of accuracy for samples dried at low or moderately high temperatures. It has the great advantage to be independent of the varietal composition of the pasta sample. It cannot be used, however, with pastas dried at very high temperatures, or with those submitted to precooking treatments.

4) Immunoassay on albumin 0.19 (Laboratoire d'Immunologie INRA, Tours, and Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, France).

Principle:

Two albumins specific of common wheat belonging to the family of α -amylase inhibitors have been purified. Monoclonal antibodies have been raised against one of them referred to as *alb 0.19*. Among these antibodies, some were found to react with the native form of the protein only whereas some others react with the denatured form only. Interestingly, one antibody could be selected that correspond to an epitope present on the native as well as on the denatured form of the protein. The latter has therefore the potential to recognise the specific albumin indiscriminately in its native or denatured state and to detect common wheat in pasta samples after any kind of heat treatment by a very simple and rapid ELISA immunoassay.

Main results:

- The conditions of solubilization of the protein were optimized to allow quantitative and reproducible extraction either for non-heated or heated samples.
- A sandwich ELISA test was developed based on the capture of the antigen by the monoclonal antibody, which is then revealed by a classical polyclonal serum.
- The specificity of this monoclonal antibody is however in question, some durum wheat cultivars being slightly recognised by the antibody.

Comments:

The use of specific monoclonal antibodies targeted against this albumin in heated pastas needs further development, including perhaps the production of another monoclonal raised against the denatured form of the protein, or the use of a combination of two different monoclonal antibodies: the first one (affected by drying temperatures but totally common wheat-specific) to detect the adulteration, and the second one (not especially common wheat-specific but not affected by drying temperature) to allow unknown samples to be referred to the correct standard curve.

5) Durum Test Immunoassay on *Friabilin* (University of Strathclyde + Rhône-Poulenc Diagnostics, Glasgow, UK)

Principle:

Monoclonal antibodies were raised against purified *Friabilin*, a 14.7K basic protein, encoded on chromosome 5D of hexaploid wheats, believed to be integral in the mechanism of hard/soft characteristic of wheat flour. A specific monoclonal antibody, coded as F7F, appeared to be specific of the S-S bridge C-terminal region of *Friabilin*. Durum wheats contain no *Friabilin*. Two tests were developed: a semi-quantitative dipstick test and an ELISA test.

Main results:

- Pure *Friabilin* was found sensitive to heat, but, in a mixture such as pasta, the other proteins seem to protect it against temperature so that no significant difference was found between *Buitoni* or *RHM* pasta standards treated during 0, 30, and 60 min at 100°C.

- A lower detection was observed, however, in pasta dried at 92°C + 78°C or 100°C than in those dried at 60°C or untreated. In 100°-dried pastas, *Friabilin* was still highly detectable, with lower response than at 60°C (jump between 60° and 92°). It is recommended to use standards dried at the same temperature.

- Some genetic variation was observed (cv. Norman contains less *Friabilin*), but no *Friabilin* was found in any of the 53 durum wheat cultivars tested.

Comments: This test is ready to be used. It has the considerable advantage of rapidity and simplicity, with high potential of sensitivity at low levels of adulteration. A full protocol is ready. The method can be submitted without any further work to intercomparisons.

To date, no one technique is available that can be used for the accurate determination of soft wheat in pastas dried at temperatures up to 100°C, especially when the highest temperatures are applied at the beginning of the drying cycle (high humidity).

Methods using wheat albumins have problems with drying temperature and sometimes with common wheat / durum wheat specificity, while those using gliadins are affected by genetic and environment variation.

Therefore, a compromise has to be found after considering again the exact request of the industries and the possibilities and limits of the present methods. Alternatively, a combination of methods may have to be used.

Any of the five techniques explored has a number of potential advantages but also of limitations resulting from either a change in the calibration curves at the highest drying temperature (100°C, or sometimes 92°C), or an insufficient specificity to soft wheat, or an influence of the varietal composition, as summarised in the following table.

	Specificity/ soft wheat	Indep./ variety	Indep./ 92°C	Indep./ 100°C	State of the protocol
ω -gliadin	+++	+	+++	++	+++
HPLC	+++	+	+++	++	++
IEF albumins	+++	+++	++	-	+
Mab/albumin 0.19	+	++	++	+	++
Durum Test/ <i>Friabilin</i>	+++	++	++	++	+++

The ω -gliadin method seems to be the less sensitive to the highest temperatures, but it seems to be only semi-quantitative (indication of the range). Its protocol is ready, no further research work is needed.

The Durum Test immunoassay is also ready to be used. It seems to make a good compromise between independence to varietal composition and independence to drying temperatures, although there is some jump between 60°C and 92°C. A full protocol is ready.

Researches on RP-HPLC are essentially finished. The results seem significantly influenced by the varietal composition, but little influenced by the drying temperatures. The protocol will be ready in a few weeks.

These results tend to indicate that these three systems are now workable: they may be likely "to do the job". However, it is now necessary to check

through intercomparisons if the various laboratories find them suitable for their own use.

PERSPECTIVES

In 1992 the three following methods will be submitted to intercomparisons:

- Electrophoresis of ω -gliadins
- RP-HPLC of γ -gliadins
- Durum Test immunoassay.

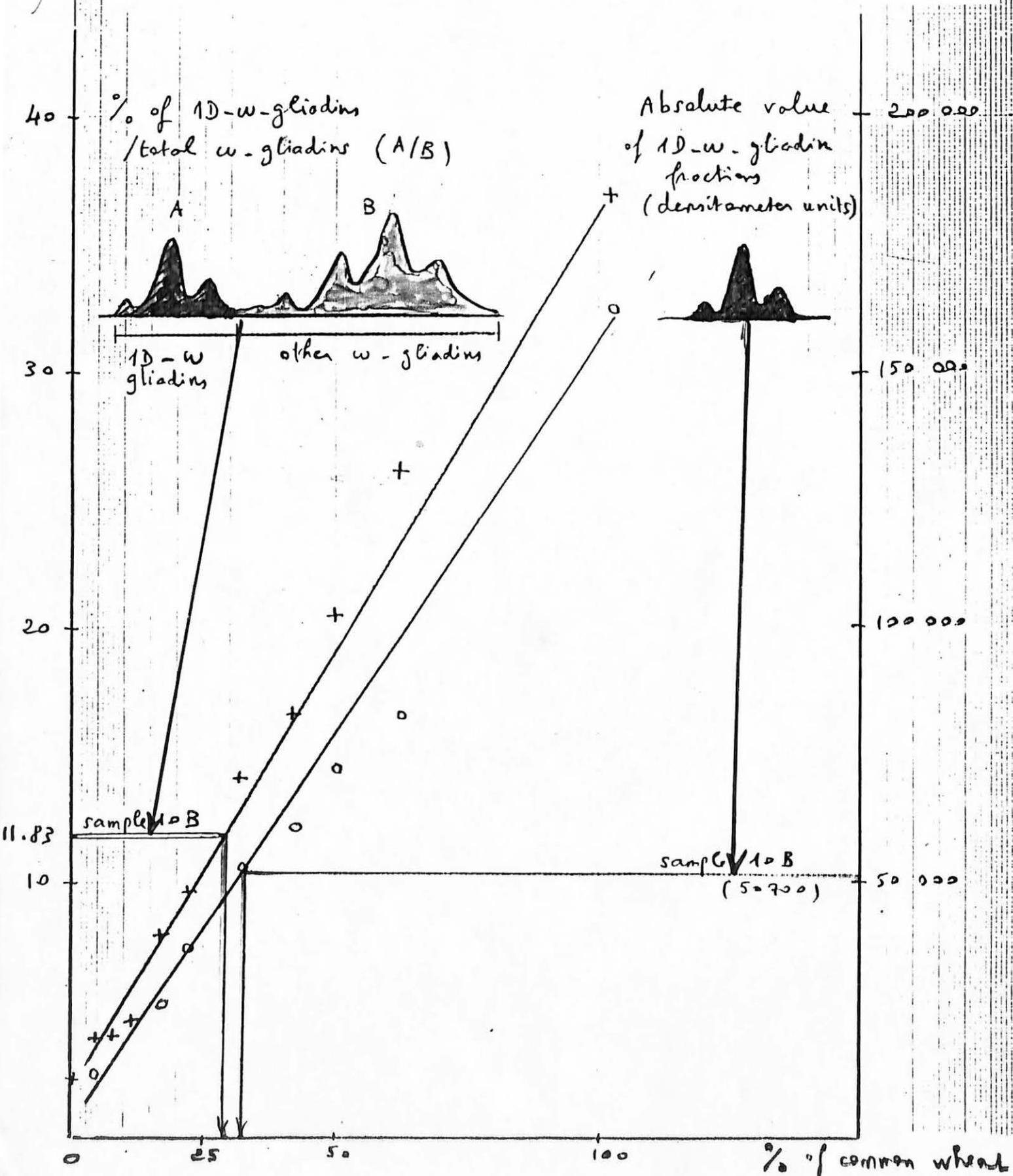
The schedule should be the following:

- Identification of the labs (20 ?) who will participate to ring tests on a voluntary basis,
- Completion of the experimental protocols,
- Preparation of the samples: unknown pastas (different soft wheat percentages, different drying temperature and different varieties) will be tested in comparison with a reference set.
- Organisation of a two-day Workshop, presumably in Montpellier, France, to demonstrate and explain the three methods to all the participants to intercomparisons.

Each participant will then receive a protocol of the three methods, unknown samples, a set of standards and an analytical report sheet.

The results of the intercomparison will then be put in a report to be submitted to the Commission. The technique(s) giving the best satisfactory results will be put in the directives of the Commission.

Figure 1. Comparison of the results respectively obtained by densitometric measurements of the ratio 1D- ω -gliadins/total ω -gliadins (left scale) and of the absolute values of 1D- ω -gliadin peaks (right scale) (Barilla samples, dried at 92° + 78° C)



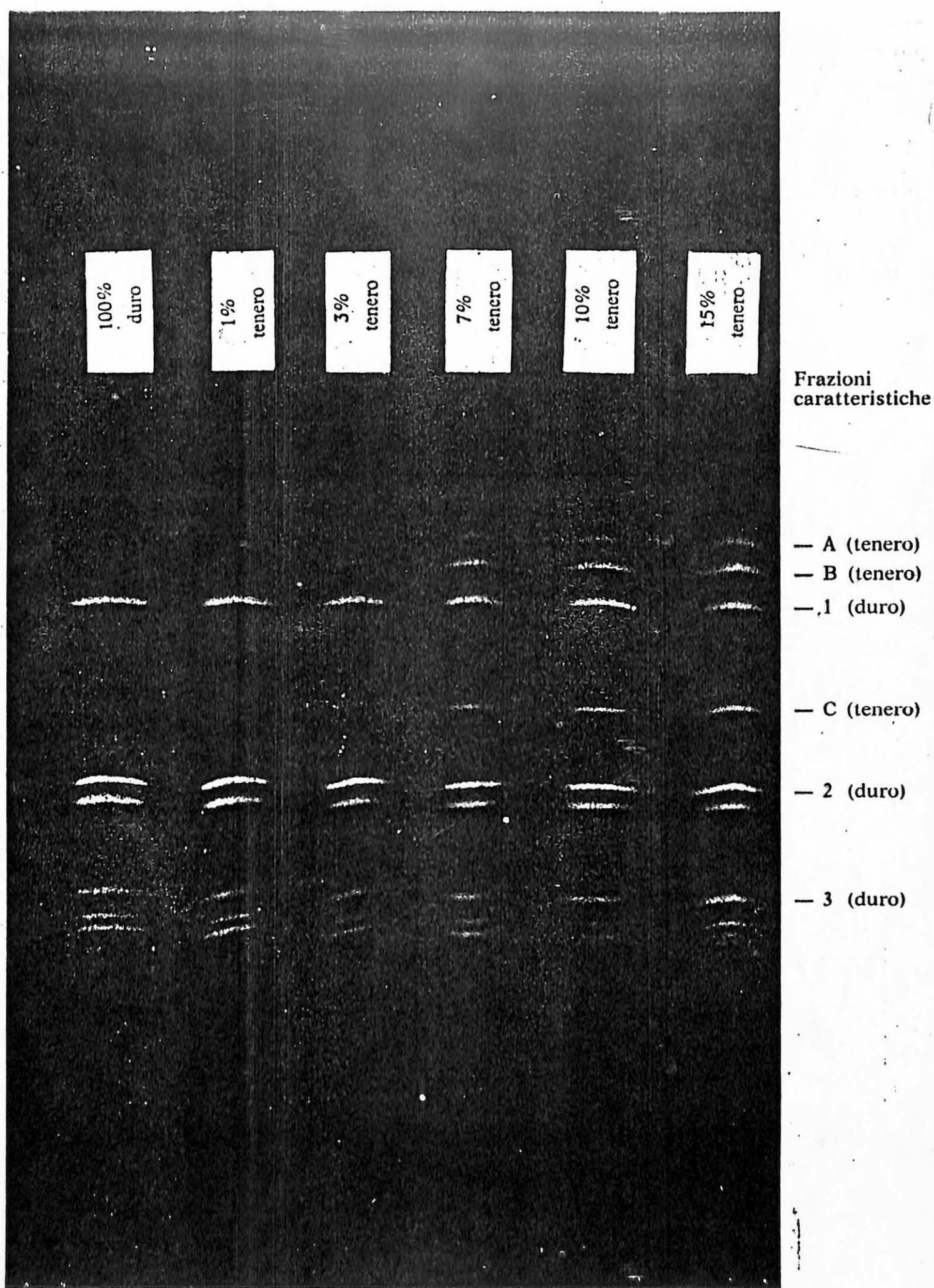


Fig. 2 - Traccianti elettroforetici ottenibili con metodo rapido per miscele standard di sfarinati di grano duro e grano tenero.

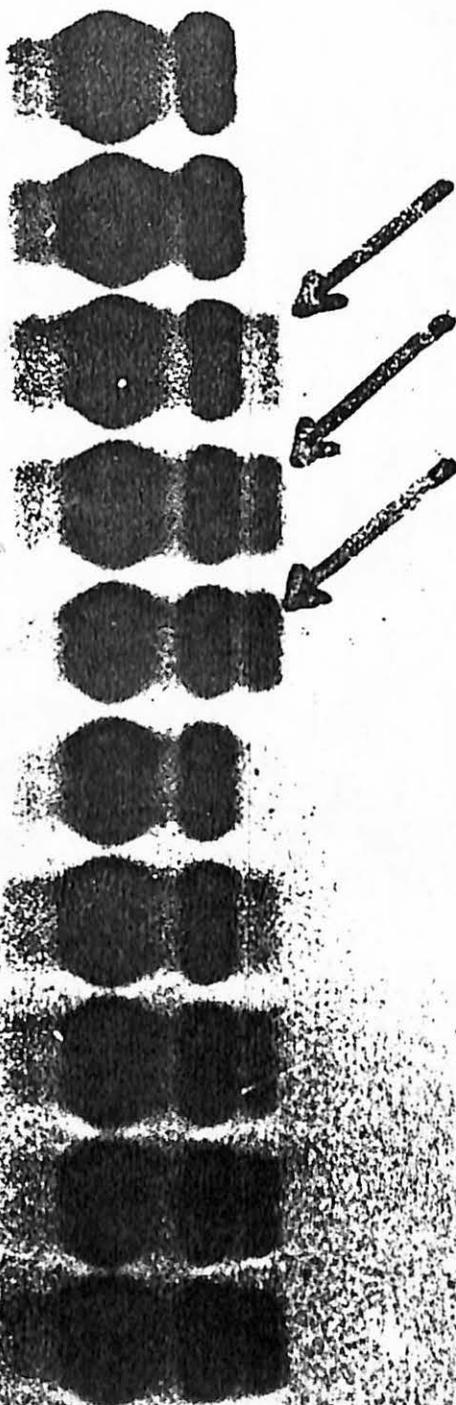
BT: 0%

BT: 0%

BT: 5%

BT: 10%

BT: 15%



106-89

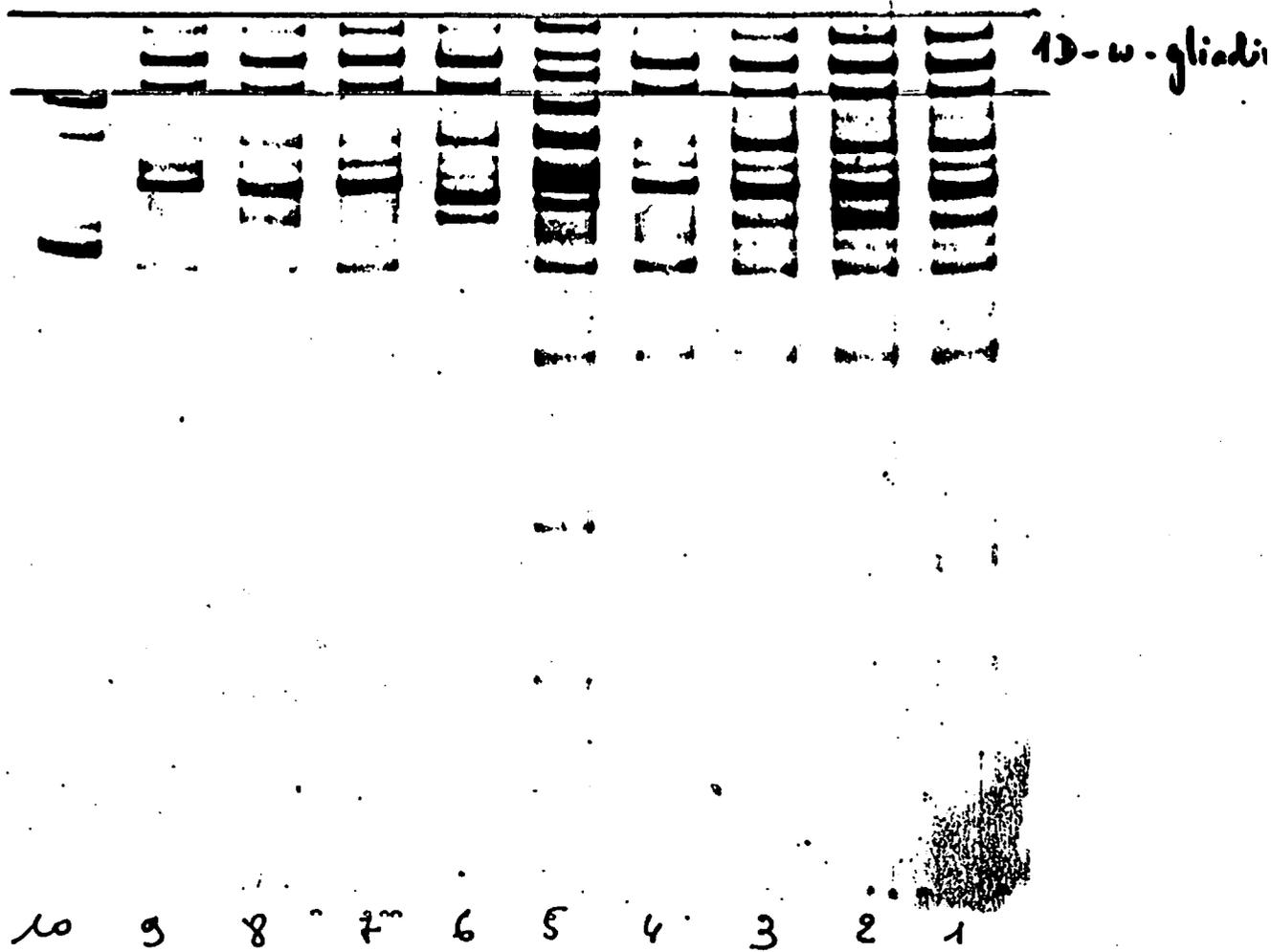
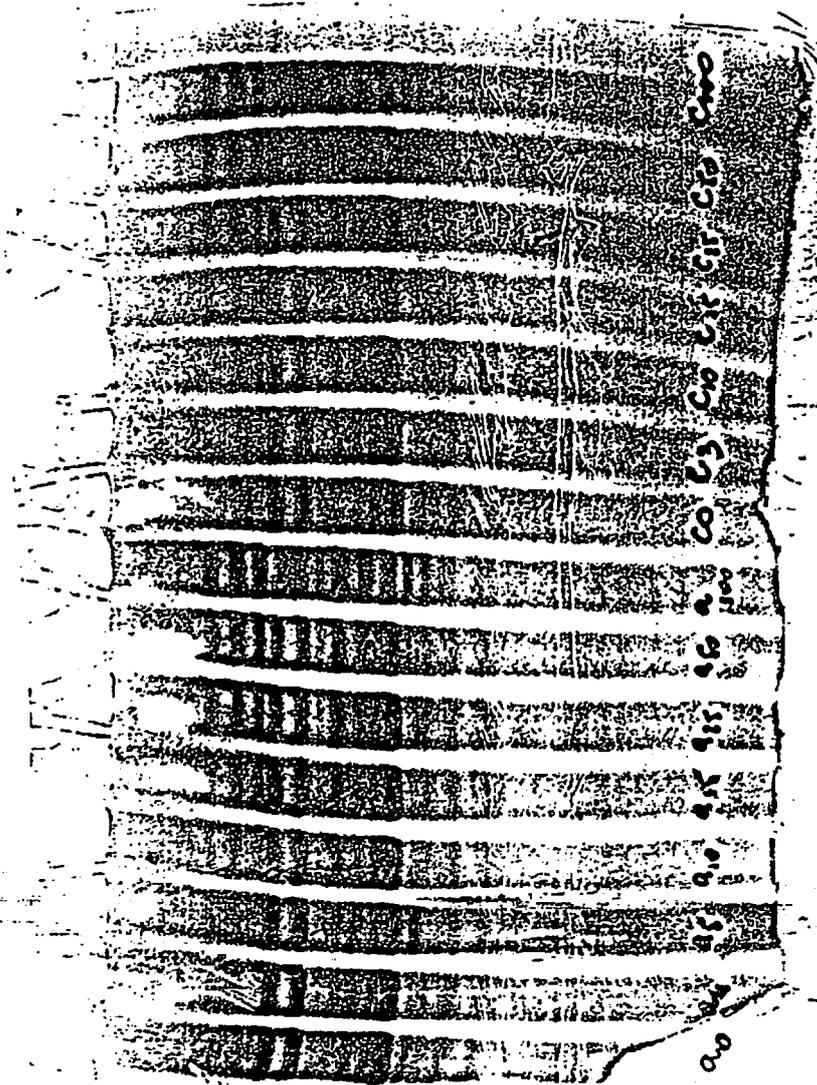
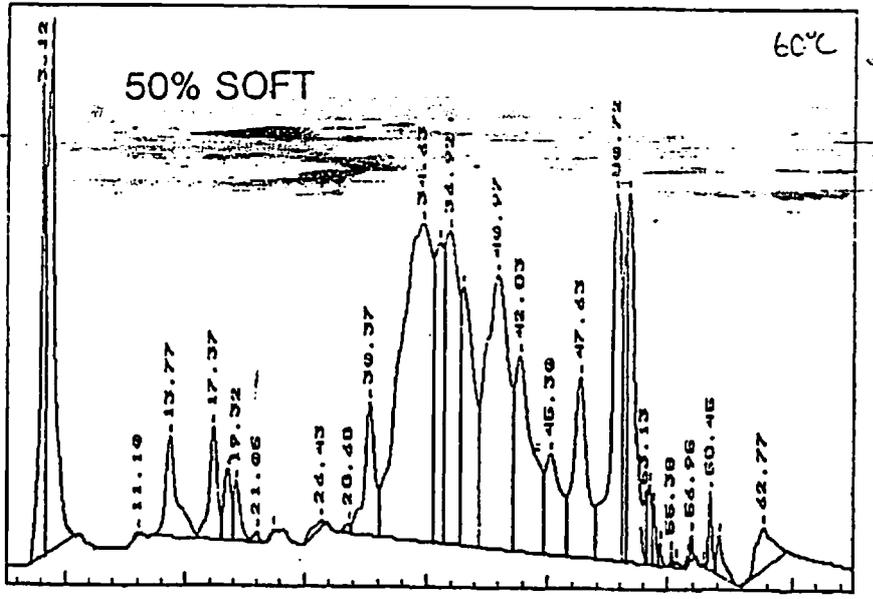
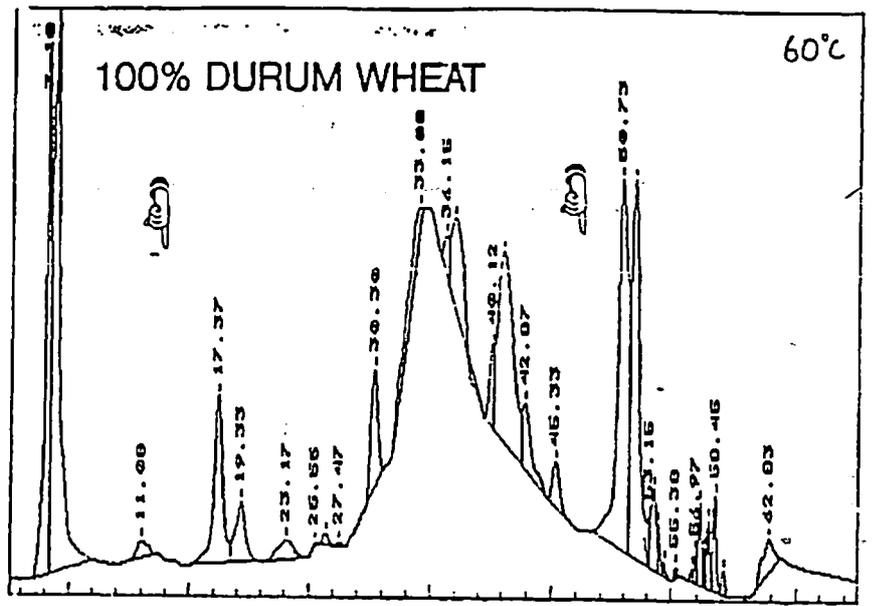


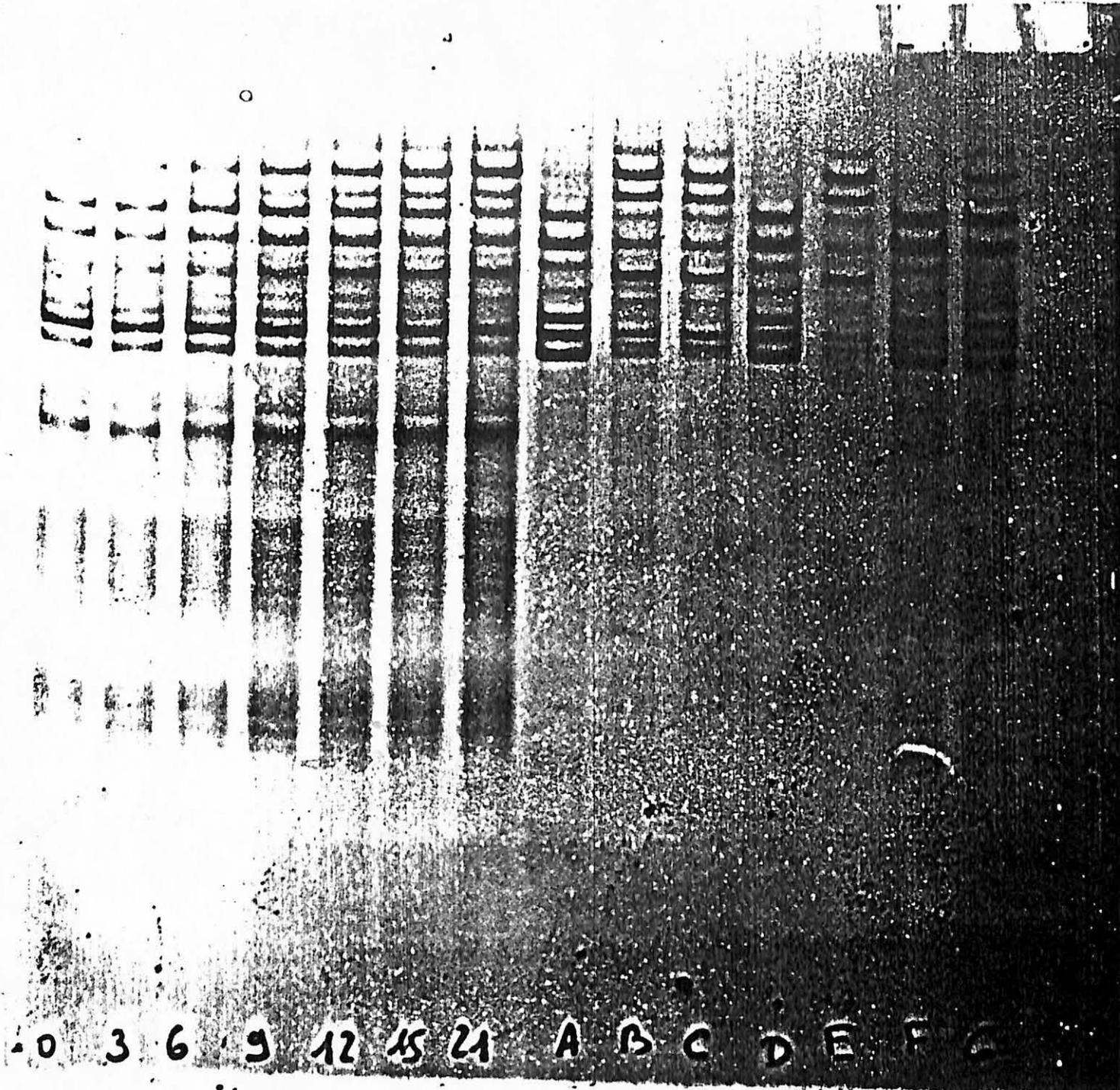
Figure 3. Electrophoretic patterns of the gliadin fraction, extracted from dried and cooked pastas, from 9 common wheat cultivars: (1) Beauchamp, (2) Festival; (3) Récital; (4) Pernel; (5) Scipion; (6) Thésée, (7) Thésée, (8) Camp-Rémy; (9) Arminda; and from 1 *durum* wheat cultivar (10) Arcour.

1) Electrophoresis and quantitation of 1D- ω -gliadin fractions
(Laboratoire de Technologie des Céréales INRA, Montpellier, France).



2) Reversed-phase high-performance liquid chromatography (RP-HPLC) of γ -gliadin fractions (Nottingham Polytechnic, UK).



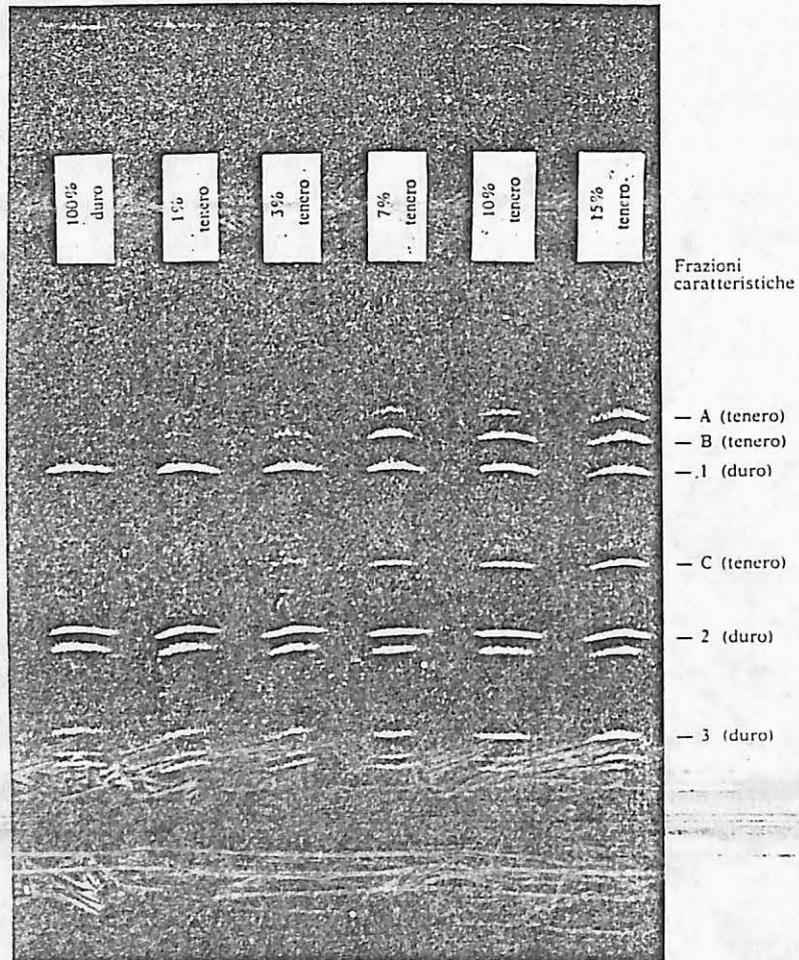


0 3 6 9 12 15 21 A B C D E F G

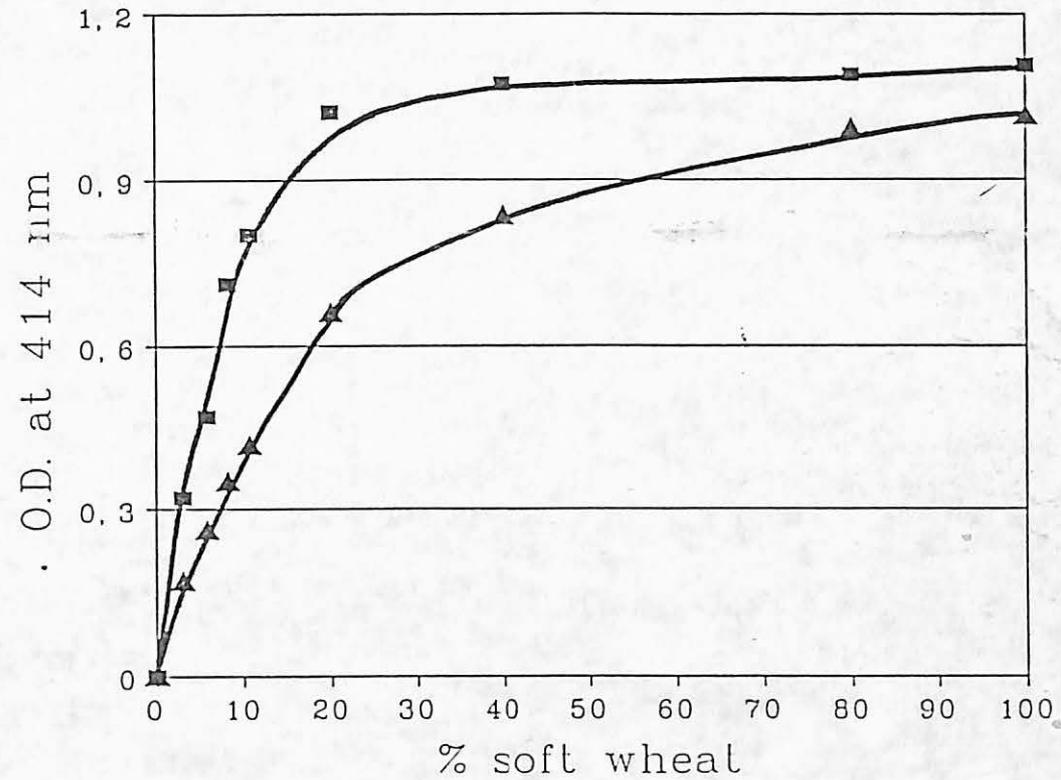
% BT

unknown

3) Determination of specific albumins ("A", "B", "C") of common wheat and ("D1") of durum wheat (Università di Milano, Italie)



4) Immunoassay on albumin 0.19 (INRA, Immunologie INRA, and Technologie des Céréales, Montpellier, France).

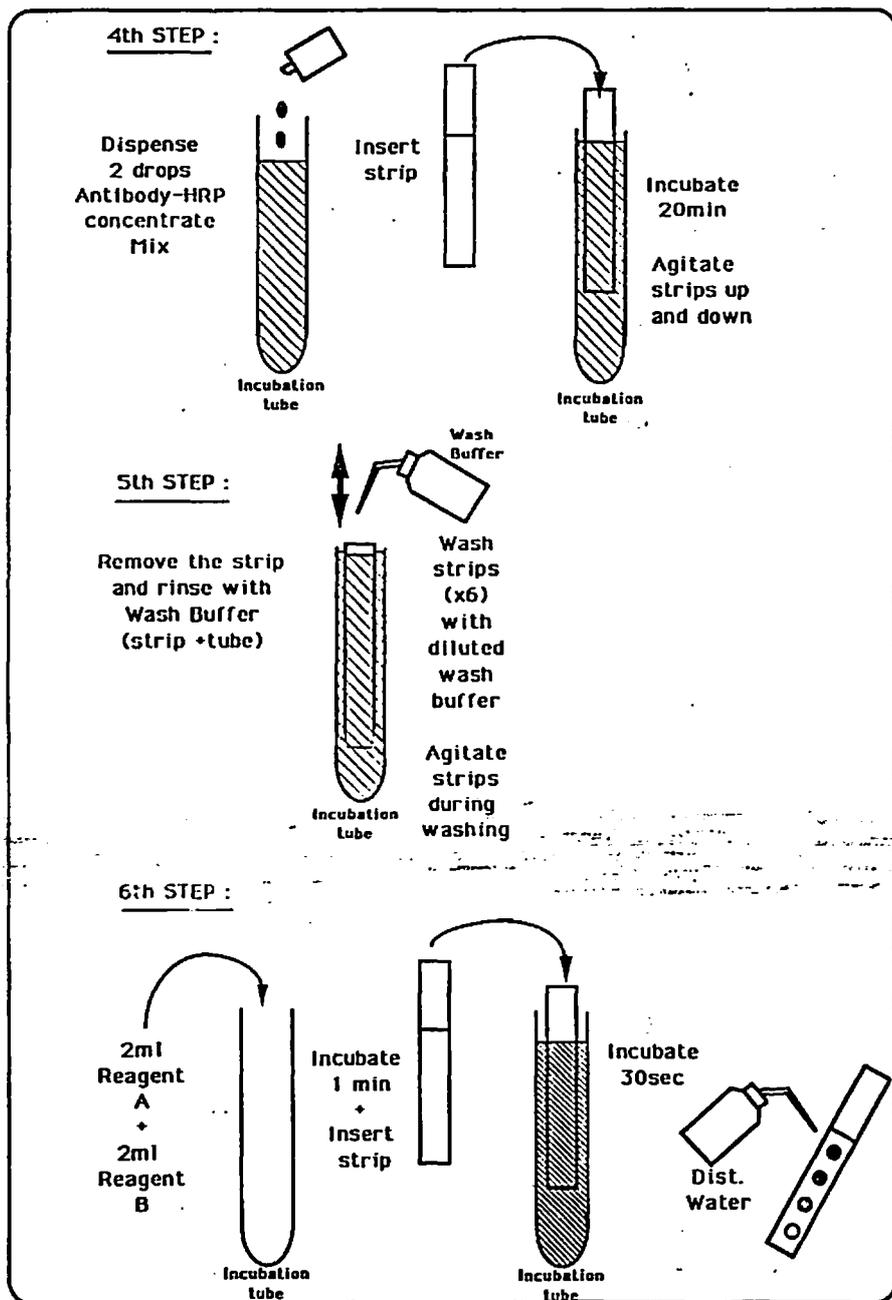


▲ Heating at 100°C ■ Heating at 55°C

Detection of adulteration in pasta containing different percentages of soft wheat (pasta produced with pure wheat varieties).

▲ 100°C for 1hr30. ■ 55°C for 15hr.

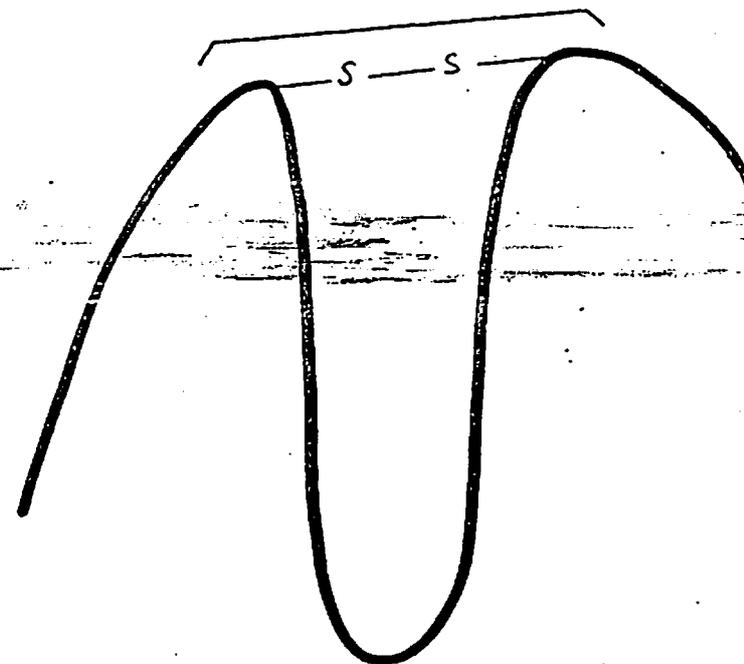
5) Durum Test Immunoassay on *Friabilin* (University of Strathclyde + Rhône-Poulenc Diagnostics, Glasgow, UK)

FRIABILINCharacteristics

Molecular weight - 14.7K
 pI - pH 9.5 (basic)
 Amino acid composition - average

Antibody

Monoclonal antibody - F7F (IgG1)
 Kd - $5 \times 10^{-9}M$
 Specificity - disulphide bridge region
 Cell line - high secretor, suitable for ascites production.



Tagungsunterlagen

15. Durum- und Teigwaren-Tagung

in Detmold

vom 1. - 2. April 1992



Programm Durum- und Teigwaren-Tagung

Mittwoch, den 1. April 1992

1. Rohstoffe

- 1.1. **W. Seibel**, Detmold
Internationale Durumweizen-Situation in den Getreidewirtschaftsjahren
1990/1991 und 1991/1992
- 1.2. **C. Kling**, Hohenheim
Entwicklung des Qualitätsstandards in der deutschen Durumerzeugung, dargestellt am
Wandel der Sortimente seit 1980
- 1.3. **L. Lindahl**, Lund/Schweden
Vergleichende Studien mit Durum- und Weichweizenmahlerzeugnissen bei der
Teigwarenherstellung

2. Mülerei-Technik

- 2.1. **H. Klabunde**, Braunschweig
Durummühle - Beispiel einer fortschrittlichen Neubaukonzeption

3. Analytik

- 3.1. **H. Zwingelberg**, Detmold
Untersuchungen zur Einführung der Farbmessung bei Durummahlerzeugnissen nach dem
On-line-System
- 3.2. **Nachweis von Weichweizen in Durumweizen**
 - 3.2.1. **W. Seiler** und **E. Walder**, Uzwil/Schweiz
Durumweizenanalyse und Weichweizennachweis mittels Nirvis-Technologie
 - 3.2.2. **J.-C. Autran**, Montpellier/Frankreich
Determination of Soft Wheat in Durum Wheat Products Submitted to High-
Temperature Drying: An Update and New Perspectives - Bestimmung des
Weichweizenanteils in hochtemperatur-getrockneten Teigwaren - Bestands-
aufnahme und Perspektiven
 - 3.2.3. **W. Seibel**, Detmold
Nachweis von Weichweizen mittels Dünnschichtchromatographie in
hochtemperatur-getrockneten Teigwaren

Donnerstag, den 2. April 1992

4. Herstellung und Qualität

- 4.1. **H. Webers**, Bergholz-Rehbrücke, und **G. Lenke**, Eilenburg
Meßtechnische Erfassung von physikalischen Einflußgrößen zur optimalen
Gestaltung von Formwerkzeugen für Teigwaren
- 4.2. **M. Gavin**, Uzwil/Schweiz
Haltbarkeit von Teigwaren, Instant-Teigwaren und Couscous
- 4.3. **W. Seibel**, Detmold
Kocheigenschaften und SDS-Sedimentationswert bei Durumweizen
- 4.4. **O.M. Pollini**, Galliera Veneta/Italien
Short Pasta Drying New Technology - Neue Kurzzeit-Trocknung bei der
Teigwarenherstellung
- 4.5. **Susanne Langguth**, Bonn
Qualitätssicherungs-Handbuch des BLL

Zeitplan für die Vorträge

Mittwoch, den 1. April 1992

08³⁰ Uhr - 12³⁰ Uhr - Vorträge 1.1. - 2.1.
14³⁰ Uhr - 17³⁰ Uhr - Vorträge 3.1. - 3.2.

Donnerstag, den 2. April 1992

08³⁰ Uhr - 12³⁰ Uhr - Vorträge 4.1. - 4.5.

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Schützenberg 10 - Postfach 1354 - D-4930 Detmold - Tel. 05231/25530 - Telefax 05231/20505 - Telex 09-935851

in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung

15. Durum- und Teigwaren-Tagung

in Detmold

vom 1. - 2. April 1992



Beginn der Vorträge: vormittags 8³⁰ Uhr - nachmittags 14³⁰ Uhr

Mittwoch, den 1. April 1992

Eröffnung durch den Vizepräsidenten der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V.,
W. Seibel, Detmold

1. Rohstoffe

- 1.1. W. Seibel, Detmold
Internationale Durumweizen-Situation in den Getreidewirtschaftsjahren
1990/1991 und 1991/1992
- 1.2. C. Kling, Hohenheim
Entwicklung des Qualitätsstandards in der deutschen Durumerzeugung, dargestellt am
Wandel der Sortimente seit 1980
- 1.3. L. Lindahl, Lund/Schweden
Vergleichende Studien mit Durum- und Weichweizenmehlerzeugnissen bei der
Teigwarenherstellung

2. Mülerei-Technik

- 2.1. H. Klabunde, Braunschweig
Durummühle - Beispiel einer fortschrittlichen Neubaukonstruktion

3. Analytik

- 3.1. H. Zwingelberg, Detmold
Untersuchungen zur Einführung der Farbmessung bei Durummahlerzeugnissen nach dem
On-line-System
- 3.2. Nachweis von Weichweizen in Durumweizen
 - 3.2.1. W. Seiler und E. Walder, Uzwil/Schweiz
Durumweizenanalyse und Weichweizennachweis mittels Nirvis-Technologie
 - 3.2.2. J.-C. Autran, Montpellier/Frankreich
Determination of Soft Wheat in Durum Wheat Products Submitted to High-
Temperature Drying: An Update and New Perspectives - Bestimmung des
Weichweizenanteils in hochtemperatur-getrockneten Teigwaren - Bestands-
aufnahme und Perspektiven
 - 3.2.3. W. Seibel, Detmold
Nachweis von Weichweizen mittels Dünnschichtchromatographie in
hochtemperatur-getrockneten Teigwaren

im Anschluß an den letzten Vortrag zwangloses Treffen bei "Brot und Wein"

Donnerstag, den 2. April 1992

4. Herstellung und Qualität

- 4.1. H. Webers, Bergholz-Rehrbrücke, und G. Lenke, Eilenburg
Meßtechnische Erfassung von physikalischen Einflußgrößen zur optimalen Gestaltung von Formwerkzeugen für Teigwaren
- 4.2. M. Gavin, Uzwil/Schweiz
Haltbarkeit von Teigwaren, Instant-Teigwaren und Couscous
- 4.3. W. Seibel, Detmold
Kocheigenschaften und SDS-Sedimentationswert bei Durumweizen
- 4.4. O.M. Pollini, Galliera Veneta/Italien
Short Pasta Drying New Technology - Neue Kurzzeit-Trocknung bei der Teigwarenherstellung
- 4.5. Susanne Langguth, Bonn
Qualitätssicherungs-Handbuch des BLL

Schlußwort durch den Vorsitzenden des Durum- und Teigwaren-Ausschusses, G. Dietz, Mannheim

Zeitplan für die Vorträge

Mittwoch, den 1. April 1992

08³⁰ Uhr - 12³⁰ Uhr - Vorträge 1.1. - 2.1.
14³⁰ Uhr - 17³⁰ Uhr - Vorträge 3.1. - 3.2.

Donnerstag, den 2. April 1992

08³⁰ Uhr - 12³⁰ Uhr - Vorträge 4.1. - 4.5.

Rahmenprogramm

Dienstag, den 31. März 1992

17⁰⁰ Uhr Sitzung des Durum- und Teigwaren-Ausschusses im Roemer-Haus
19³⁰ Uhr Empfang der Referenten und ausländischen Gäste im Roemer-Haus

Mittwoch, den 1. April 1992

19³⁰ Uhr Zwangloses Beisammensein im "Teutonenhof", Holzhausen/Horn-Bad Meinberg

Teilnahmebedingungen

Von Nichtmitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V. - außer Angehörigen von staatlichen Institutionen - wird eine Teilnahmegebühr erhoben. Die Teilnahmegebühr ist nach Rechnungserhalt bis spätestens 24. März 1992 auf eines der Konten der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. zu überweisen. Bei Zahlung oder Anmeldung nach dem 24. März 1992 wird pro Teilnehmer eine zusätzliche Gebühr von 50,- DM berechnet.

Hotelreservierungen

Zimmerbestellungen können an die Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V., Schützenberg 10, Postfach 1354, D-4930 Detmold, Tel. (05231) 25530, Fax (05231) 20505, unter Benutzung des beiliegenden Quartierbestellscheines gerichtet werden. Die Bestätigung der Reservierung erfolgt ca. 14 Tage vor der Tagung.

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Schützenberg 10 - Postfach 1354 - D-4930 Detmold - Tel. 05231/25530 - Telefax 05231/20505 - Telex 09-935851

in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung

15. Durum- und Teigwaren-Tagung

in Detmold

vom 1. - 2. April 1992



Teilnehmerverzeichnis

- | | |
|-------------------|---|
| Agostini, M. | Semoulerie de Normandie, Rouen (Frankreich) |
| Alho-Lehto, P. | Melia Oy, Raisio (Finnland) |
| Atorf, A. | Kampffmeyer Mühlen GmbH, Werk Hildebrandmühlen, Mannheim |
| Autran, J.-C. | INRA - Laboratoire de Technologie des Cereales, Montpellier Cedex (Frankreich) |
| Baltensperger, W. | Bühler AG, Uzwil (Schweiz) |
| Bergsma, B. | Honig Merkartikelen, CSM Food Division, Baarn (Niederlande) |
| Bernbacher, A. | Josef Bernbacher & Sohn GmbH & Co KG, München |
| Billing, Helena | Kungsörnen AB, Järna (Schweden) |
| Bischoff, G. | Gramicea w.V., Lippstadt |
| Bode, J. | Dr., Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.,
Wilhelm Lindemann GmbH & Co, Bünde
Mühlen und Teigwaren GmbH, Magdeburg |
| Bohne, F. | Dr., Horn-Bad Meinberg |
| Bolling, H. | Vorsitzender des Ausschusses für Müllerei-Technologie der AGF, F.W. |
| Borgstedt, F.W. | Borgstedt Milser Mühle GmbH, Bielefeld |
| Bostel, W. | Lbm.-Chem., Analytisches Institut W. Bostel, Stuttgart |
| Didonè, | Pavan Mapimpianti S.p.A., Galliera Veneta (PD) (Italien) |
| Dietz, G. | Vorsitzender des Durum- und Teigwaren-Ausschusses der AGF,
Pfälzische Mühlenwerke GmbH & Co OHG, Mannheim |
| Eisenberg, B. | Kampffmeyer Mühlen GmbH, Abt. Forschung und Entwicklung, Hamburg |
| Ernst, R. | Robert Ernst AG, Kradolf (Schweiz) |
| Fromme, Ch. | Wilhelm Fromme, Landhandel, Salzgitter 61 |
| Gaiser, M. | Herrmann GmbH, Nahrungsmittelfabrik, Kirchheim-Teck |
| Gehrs, H. | Mühle Rüningen AG, Braunschweig |

Granel, Gertrud	Lebm.-Chem., Bundesverband der Deutschen Teigwarenindustrie e.V., Bonn
Graul, J.	Moulines de Kleinbettingen Muller Frères S.A.R.L., Kleinbettingen (Luxemburg)
Hassenteufel, Sabine	Apetito AG, Rheine
— Hees, W.	Dipl.-Volksw., Bundesverband der Deutschen Teigwarenindustrie e.V., Bonn
Heimann, R.	Rainer Welke GmbH, Dravert Mühle, Senden
Hilpert, Irene	3 Glocken GmbH, Weinheim
Hochstrasser, E.	Jowa AG, Wildegg (Schweiz)
Hoop, R.	Hilcona AG, Schaan (Lichtenstein)
Houben, J.	Honig Merkartikelen B.V., Nijmegen (Niederlande)
Hübner, G.	Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach
Ihrke, Carola	Institut für Getreideverarbeitung, Bergholz-Rehbrücke
— Jodlbauer, H.D.	Dr., Food-Consulting GmbH, Hannover
Kaiser, H.	Dr., Humboldt-Universität Berlin, Bereich Technologie der Getreideverarbeitung, Berlin
— Klabunde, H.	Bühler GmbH, Braunschweig
<i>nicht in 53</i> — Kling, C.	Dr., Universität Hohenheim, Stuttgart
<i>in K.A.M.</i> Knoop, W.	Modellbau Eilenburg GmbH, Eilenburg
<i>(Prof. Dr. H. Krach)</i> Knopf, E.	Dr., Saatzucht Dr. h.c. R. Carsten, Bad Schwartau
<i>Prof. Dr. H. Krach</i> Kobler, R.	Mühdorfer Naturkornmühle GmbH, Mühdorf
<i>Prof. Dr. H. Krach</i> Krach, H.	Bühler GmbH, Braunschweig
Kröner, H.	Dipl.-Ing., Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Hermann Kröner GmbH & Co KG, Weizenstärkefabrik, Ibbenbüren
Kroft, H.	Honig Merkartikelen B.V., Nijmegen (Niederlande)
Kunis, K.	Wochenschrift "Die Mühle + Mischfüttertechnik", Detmold
Langguth, Susanne	Lbm.-Chem., Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt, Ochsenfurt
Lechthaler, J.	Vitoreco AG, Kempttal (Schweiz)
— Lehmann, T.	Dr., Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn
Lenke, G.	Modellbau Eilenburg GmbH, Eilenburg
— Lindahl, L.	Dr., Food Technology Chemical Center, University of Lund, Lund (Schweden)
Lit, van, G.	U.S. Wheat Associates Inc., Rotterdam (Niederlande)
Löwigt, U.	3 Glocken GmbH, Weinheim
Ludewig, H.-G.	Dr., Stellvertr. Vorsitzender des Ausschusses für Ausbildung der AGF, Fachhochschule Lippe, Lemgo
Mahnke, L.	AB Nord Mills, Malmö (Schweden)
Mai, P.	C. Dormeier Nachf., Harsum
— Manser, J.	Bühler AG, Uzwil (Schweiz)
— Menger, Anita	Dr., Detmold
Mikliis, J.P.	Kellogg (Deutschland) GmbH, Bremen
Moorahrend, K.	Dipl.-Kfm., Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Happle GmbH & Co, Maschinenfabrik, Weißenhorn
Neukirch, H.-J.	Mühlen und Teigwaren GmbH, Magdeburg
— Niebuhr, K.	Dipl.-Volksw., Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold
Noack, Monika	Rainer Welke GmbH, Davert-Mühle, Senden
Nouwens, P.	Honig Merkartikelen B.V., Nijmegen (Niederlande)
Odermatt, R.	Vitoreco AG, Kempttal (Schweiz)
— Pavan, G.	Alimac S.r.l., Cittadella (Italien)

Peter, Chr.-F.	Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Landesinnungsverband des Bäckerhandwerks Schleswig-Holstein, Kiel
Pfisterer, H.	Kampffmeyer Mühlen GmbH, Werk Hildebrandmühlen, Mannheim
Pförtner, D.	Dr., BSB Nahrungsmittel GmbH, Seesen
Rath, P.	BSB Nahrungsmittel GmbH, Seesen
Reifenstuel, G. <i>diver</i>	Vorsitzender des Getreidenährmittel-Ausschusses der AGF, Gelsenkirchen
Reinelt-Ensslin, Annette	Hipp-Werk, Pfaffenhofen
Ricchiuto, M.	Dr., Pavan Mapimpianti S.p.A., Galliera Veneta (Padova) (Italien)
Rome, Irena	PS Zito Ljubljana, DPS, Ljubljana (Slowenien)
Roth, B.	Dr., Stellvertr. Vorsitzender des Durum- und Teigwarenausschusses der AGF, BSB Nahrungsmittel GmbH, Weinstadt-Endersbach
Roth, Th.	Vitoreco AG, Kemptal (Schweiz)
Salzenberg, G.	Dipl.Chem.-Ing., Satro Milchwerk Lippstadt, Lippstadt
Schäfer, W.	Dr., Entwicklungsbüro für Getreideverarbeitung, Düsseldorf
Schneider, K.	Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., K. Schneider GmbH & Co, Staudachmühle, Hergatz
Schröpfer, G.	Teigwarenfabrik Bechtle GmbH & Co, Ammerbuch
Seibel, W.	Dr., Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Detmold
Seibert, L.	Dr., Probstdorfer Saatzucht GmbH, Groß-Enzersdorf (Österreich)
Seiler, W.	<u>Bühler AG, Uzwil (Schweiz)</u>
Siebke, Barbara	J.G. Kemm NFG. Hermann Flentje GmbH & Co, Hamburg
Soysal, N.	Maktas Makarnacilik TAS, Izmir (Türkei)
Stenzel, E.	Pfälzische Mühlenwerke GmbH & Co. OHG, Mannheim
Sturm, Mojca	PS Zito Ljubljana, DPS, Ljubljana (Slowenien)
Ternes, W.	Dr., Fachhochschule Lippe, Lemgo
Thomander, Chr.	Kungsörnen AB, Järna (Schweden)
Thomsen, H.H.	B.V. Meelfabriek "Alkmaar", Alkmaar (Niederlande)
Tibiletti,	Pavan Mapimpianti S.p.A., Galliera Veneta (PD) (Italien)
Troeder, U.	Dr., Kellogg (Deutschland) GmbH, Bremen
Tuikka, K.	Melia Oy, Raisio (Finnland)
Webers, V.	Dr., Institut für Getreideverarbeitung, Bergholz-Rehbrücke
Weise, G.	Möwe Teigwaren GmbH, Waren (Müritz)
Weiss, H.O.	Dipl.-Ing., Ing.-Büro H.O. Weiss, Thannhausen
Weyland, Brigitte	Kampffmeyer Mühlen GmbH, Abt. Forschung und Entwicklung, Hamburg
Wick, H.	Möwe Teigwaren GmbH, Waren (Müritz)
Willmann, R.	Dipl.-Landw., Josef Bernbacher & Sohn GmbH & Co KG, München
Wolf, F.	Franz Wolf Teigwaren- und Keksfabrik, Güssing (Österreich)
Wolf, J.	Franz Wolf Teigwaren- und Keksfabrik, Güssing (Österreich)
Wünscher, K.	Dr., Fachhochschule Lippe, Lemgo

TEILNEHMER

Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung

Antuna, Belinda	Dipl.-Biol., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie
Bergthaller, W.	Direktor und Professor, Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie
Brack, G.	Wiss. Rat, Dipl.-Ing., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie
Brüggemann, J.	Wiss. Oberrat, Dr., Institut für Biochemie und Analytik
Brümmer, J.-M.	Wiss. Direktor, Hon.-Prof., Dr., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie
Cricoveanu, Rodika	Dipl.-Ing., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie

Eerikäinen, T. Eich, Edith	z.Z. Institut für Müllerei- und Bäckerei-Technologie Dipl.-Ing., Institut für Biochemie und Analytik
Feldes, Caroline Fretzdorff, Barbara Friedrich, I. Funke, Ulrike	Lbm.-Chem., Institut für Biochemie und Analytik Wiss. Oberrätin, Dr., Institut für Biochemie und Analytik Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie
Gerstenkorn, P.	Direktor und Professor, Dr., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie
Haase, N. Hanneforth, U. Hermenau, Ute	Wiss. Rat, Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Dipl.-Ing., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie Dipl.-Ing., Institut für Müllerei- und Bäckerei-Technologie
Kersting, J. Klüver, Magda	Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Wiss. Oberrätin; Dipl.-Biol., Informations- und Dokumentationsstelle
Lindhauer, M.	Direktor und Professor, Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie
Meyer, D. Morgenstern, G. Münzing, K.	Dr., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie Wiss. Rat, Dipl.-Ing., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie
Neumann, H. Nghiem, Q. Nierle, W.	Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie Dr., z.Z. Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Direktor und Professor, Dr., Institut für Biochemie und Analytik
Ocker, H.-D.	Direktor und Professor, Dr., Institut für Biochemie und Analytik
Putz, B.	Wiss. Direktor, Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie
Rabe, E. Reinkemeier, Marita Richter, G. Röcken, W.	Wiss. Oberrat, Dr., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie Dipl.oec.troph., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Dipl.-Ing., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie
Seibel, W.	Ltd. Direktor und Professor, Dr., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie
Seiler, K.	Dipl.-Ing., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie
Steinhage, H.	Dipl.-Ing., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie
Themann, L.	Dipl.oec.troph., Informations- und Dokumentationsstelle
Weipert, D. Wiege, B. Wilhelm, E. Wolff, J.	Wiss. Direktor, Dr., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Wiss. Oberrat, Dr., Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Wiss. Oberrat, Dr., Institut für Biochemie und Analytik
Zackova, Jana Zwengelberg, H.	Dipl.-Ing., z.Z. Institut für Stärke- und Kartoffeltechnologie Mühlening., Institut für Müllerei- und Bäckereitechnologie

Zusammenfassungen

Durum- und Teigwaren-Tagung 1992

1. Rohstoffe

1.1. W. Seibel, Detmold

Internationale Durumweizen-Situation in den Getreidewirtschaftsjahren 1990/91 und 1991/92

Die Durumweizenernten in den wichtigen durumweizenexportierenden Ländern USA und Kanada haben sich in den beiden letzten Jahren deutlich erhöht. In Kanada wurden 4,5 Mio. t, in USA 3,1 Mio. t geerntet. Die Qualität des Durumweizens dieser beiden Exportländer ist recht gut. Das Proteinniveau lag bei den kanadischen Durumweizen bei etwa 14,5% i.Tr. und somit deutlich niedriger als bei den vorausgegangenen Jahren. Der US-Durumweizen erreichte ein Proteinniveau von 16,0% und liegt somit auch deutlich niedriger. Argentinien ist als durumweizenexportierendes Land immer noch vollständig ausgefallen. Im Jahre 1991 erzielte die Europäische Gemeinschaft mit ihren 12 Mitgliedsländern eine Rekordernte von über 10 Mio. t. Bei einem Bestand am Ende des Getreidewirtschaftsjahres 1990/91 von 1,8 Mio. t wird als Bestand am Ende des Getreidewirtschaftsjahres 1991/92 eine Menge von etwa 4,5 Mio. t geschätzt. Wichtigstes EG-Land in der Durumerzeugung ist weiterhin Italien mit fast 5 Mio. t. In Frankreich wurden 2,3 Mio. t, in Griechenland 2,2 Mio. t und in Spanien 1,2 Mio. t Durumweizen geerntet. In der Bundesrepublik Deutschland betrug die Erntemenge 98.000 t mit einem Ha-ertrag von 49 dt geerntet. Etwa 20.000 ha wurden ausgesät. Die Glasigkeit lag bei etwa 78%, und der Proteingehalt im Durchschnitt bei 16,9% i.Tr. Aufgrund des guten Mahlverhaltens, der guten Farbe und auch des vorhandenen Kochpotentials kann der Verarbeitungswert des deutschen Durumweizens der Ernte 1991 uneingeschränkt mit gut bis sehr gut beurteilt werden.

1.2. C. Kling, Hohenheim

Entwicklung des Qualitätsstandards in der deutschen Durumerzeugung, dargestellt am Wandel der Sortimente seit 1980

Die noch relativ junge und flächenbezogen abwechslungsreiche Durumweizenerzeugung in Deutschland wurde begleitet von einer umfangreichen Sortenprüftätigkeit. Dies ist begründet in der bisher mangelnden Adaptation der Weizenart *Triticum durum* sowie in dem zunehmenden Qualitätsanspruch der deutschen durum-verarbeitenden Industrie. Die Empfehlung von Sorten für den Anbau wurde weitgehend von dem letzteren gesteuert. Eine Charakterisierung der seit 1980 für die Durumerzeugung "freigegebenen" Sorten wurde mit Hilfe von Sortenversuchsdaten für die qualitätsentscheidenden Kriterien wie Anteil glasiger Körner, Anteil dunkelfleckiger Körner, Farbpotential oder Kochpotential vorgenommen. Vor allem an Sorten, die nach kurzer Zeit wieder aus der Empfehlung herausgenommen wurden, soll die Realisierung der Erzeugung hochqualitativen Durumweizens durch ein gezieltes "Sortendiktat", bei dem jedoch die agronomischen Belange ebenso Berücksichtigung fanden, aufgezeigt werden.

1.3. L. Lindahl, Lund/Schweden

Vergleichende Studien mit Durum- und Weichweizenmahlerzeugnissen bei der Teigwarenherstellung

Eine umfassende Beurteilung der aus Durum- und Weichweizenmahlerzeugnissen verglichenen Mehlmischungen zeigt deutlich den positiven Einfluß des Durum-Weizens auf die sensorische Qualität, insbesondere den Kauwiderstand. Beimischungen von Weichweizen im "Pasta"-Mehl ergibt sofort einen negativen Ausschlag bei einem trainierten

Testpanel. Bemerkenswert ist außerdem, daß man auch Veränderungen in Abhängigkeit von der Weichweizenqualität bemerkt: DW + BW zu DW + BW1 mit einem Signifikanzniveau von 0,004. Betrachtet man die chemischen Verhältnisse, so gibt es einen Unterschied zwischen DW und BW, besonders im Proteingehalt und in der Fallzahl. Bezieht man die physikalischen Meßergebnisse ein, so wird die Situation schwieriger zu deuten.

2. Mülerei-Technik

2.1. H. Klabunde, Braunschweig

Durummühle - Beispiel einer fortschrittlichen Neubaukonzeption

Es werden einige Grießqualitätsparameter und deren Beeinflussung durch den Rohstoff bzw. die Mühlentechnik gezeigt. Die Grießqualität wird in der Hauptsache durch den Rohstoff bestimmt, ausgenommen bei Stippen und Granulationen. Wir erleben seit etwa 15 - 20 Jahren in Deutschland eine stetige Tendenz zu feineren Grießgranulationen, bedingt durch die veränderte Technik in der Teigwarenherstellung. Neben den feineren Grießgranulationen werden aber immer noch in unterschiedlichem Umfang die altbekannten Grießqualitäten SSSE und Feingrieß verlangt. Die Herstellung wechselnder Granulationen ist aber für eine Durummühle mit einem höheren technischen Aufwand verbunden.

Sodann wird in Worten und Bildern eine in jüngster Zeit neu errichtete Durummühle vorgestellt, die in mehrerer Hinsicht neue Maßstäbe setzt. Der gesamte Betrieb von der Reinigung bis zur Tankwagenbeladung ist mit neuen Maschinen und der neuesten Technik ausgerüstet. Besonders eingegangen wird noch auf die Mengenerfassung und Bilanzierung mit Hilfe modernster Computertechnik, die gleichzeitig auch eine sehr einfache und durchsichtige Bedienung gestattet. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Qualitätsüberwachung über automatische Probenehmer in einem umfangreichen Produktions- und Ausbeute-Überwachungssystem. Die Anlage erlaubt die Herstellung gleichmäßiger Produkte auf hohem Qualitätsniveau und einem gleichzeitig hohen Hygienestandard.

3. Analytik

3.1. H. Zwingelberg, Detmold

Untersuchungen zur Einführung der Farbmessung bei Durummahlerzeugnissen nach dem On-line-System

Zur Automatisierung einer Vermahlungsanlage zählt die kontinuierliche Kontrolle der Endprodukte. In einer Durummühle sind es die Grieße, die sich in der Korngrößenverteilung sehr stark unterscheiden. Ziel der Untersuchungen war es zu klären, welche optischen Verfahren geeignet erscheinen, die Gleichmäßigkeit und Qualität von Grießen im Online-Verfahren zu überwachen. Untersucht wurden Passagengrieße aus einer kommerziellen Mühlenmischung, Passagengrieße aus Laborversuchsmahlungen und SSSE-Grieße und Durumfeingrieße. Diese Produkte wurden mit dem Farbmessgerät Elrepho 2000 der Firma Datacolor und durch Infrarotspektroskopie mit dem Infra-Alyser 400 untersucht. Die Messungen wurden sowohl am unzerkleinerten als auch am zerkleinerten Grieß vorgenommen.

Mit dem Farbmeßgerät Elrepho 2000 wurde durch Farbmeßzahlen der Farbeindruck gemessen, die Auswertung erfolgte nach dem Cie-Lab-Farbsystem L*, a*, b*. Ferner wurde überprüft, inwieweit man mit diesem Gerät in der Lage ist, im Grieß auftretenden Stippen zu analysieren. Mit dem Infra-Alyser 400 der Firma Technikon wurden der Proteingehalt, die Korngröße und über die Helligkeit (550 nm) der Stippengehalt gemessen. Nach den vorliegenden Befunden ist es möglich, mit beiden optischen Meßsystemen Grieße in ihren Veränderungen zu kontrollieren. Da aber durch die NIR-Meßtechnik wichtige Inhaltsstoffe wie z. B. Protein- und Wassergehalt gemessen werden können und sich darüber hinaus die Korngröße und der Stippenanteil feststellen lassen, scheint dieses Verfahren noch besser geeignet die Gleichmäßigkeit und Qualität der Grieße zu kontrollieren.

3.2. Nachweis von Weichweizen in Durumweizen

3.2.1. W. Seiler und E. Walder, Uzwil/Schweiz Durumweizenanalyse und Weichweizennachweis mittels Nirvis-Technologie

Generell lassen sich Teigwarenprodukte - Identifikationen im Rahmen einer Qualitätskontrolle und -Sicherung mit der neuen NIR-Technologie durchführen. Die dabei angewendeten Reflexionsmessungen im nahen Infrarot-Bereich erfolgen von 4500 - 10000 cm^{-1} .

- Durumweizen kann dabei von den Weichweizensorten bei Rohstoffen, die für die Teigwarenherstellung zur Anwendung gelangen, erkannt und unterschieden werden.
- Teigwaren-Endprodukte aus Durumweizen hergestellt, werden durch NIR-Spektren getrennt und in entsprechende Qualitäten, wie Wasserware und Eiware, eingeordnet. Dies ist besonders wichtig für eine mögliche Nachweisbarkeit von Weichweizen-Mahlprodukten in Durum-Teigwaren.

3.2.2. J.-C. Aufran, Montpellier/Frankreich Bestimmung des Weichweizenanteils in hochtemperatur-getrockneten Teigwaren - Bestandsaufnahme und Perspektiven

Teigwaren werden in der Europäischen Gemeinschaft aus Durumweizengrieß oder auch Mischungen von Durumweizengrieß und Weichweizenmahlerzeugnissen hergestellt. Aufgrund der verwendeten Rohstoffmischung erfolgt die Angabe der Verkehrsbezeichnung: z.B. Hartgrießteigware, Teigware. Da die Preise zwischen Durum- und Weichweizenmahlerzeugnissen unterschiedlich sind, muß es eine Kontrollmöglichkeit hinsichtlich der verwendeten Verkehrsbezeichnung geben.

Die vorhandenen Bestimmungsmethoden für Weichweizenanteile bei Teigwaren sind heute nur noch beschränkt verwendbar, da immer mehr Teigwaren am Markt sind, die mit Trocknungstemperaturen bis zu 100° C hergestellt wurden. Daher hat die Europäische Gemeinschaft ein dreijähriges Forschungsprogramm (1990 bis 1992) finanziert, in dem verschiedene Methoden hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit zur Erkennung von Weichweizen in hochtemperaturgetrockneten Teigwaren überprüft werden sollen. Von fünf verschiedenen Methoden können nunmehr die folgenden drei Methoden in einem Ringtest international hinsichtlich der Reproduzierbarkeit und Brauchbarkeit verglichen werden:

- Elektrophorese der ω -Gliadine
- Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie der γ -Gliadine
- Durumtest Immunoassay

Die ω -Gliadinmethode ist bei hohen Trocknungstemperaturen nur wenig empfindlich und kann daher nur Weichweizenbereiche in Teigwaren erfassen. Bei der Umkehrphasen Hochdruckflüssigchromatographie der γ -Gliadine hat sich herausgestellt, daß diese Methode z.T. von der sortenmäßigen Zusammensetzung des Weichweizenanteiles abhängig ist. Dagegen wird diese Methode nicht durch hohe Trocknungstemperaturen negativ beeinflusst. Der Durumtest Immunoassay ist sehr wahrscheinlich ein guter Kompromiß: Diese Methode wird nicht durch die sortenmäßige Zusammensetzung und hohe Trocknungstemperaturen beeinträchtigt. Es gibt jedoch bei Trocknungstemperaturen zwischen 60 und 92° C nicht immer ein lineares Verhalten zu den Standardmustern.

3.2.3. W. Seibel, Detmold Nachweis von Weichweizen mittels Dünnschichtchromatographie in hochtemperatur-getrockneten Teigwaren

Die dünnschichtchromatographische Methode zur Bestimmung des Weichweizenanteiles in Durumweizenerzeugnissen, insbesondere in Teigwaren, nach Berraerts und Grüner ist eine gute Ergänzung zur isoelektrischen Fokussierung, insbesondere bei hochtemperatur-

getrockneten Teigwaren. Die Methode beruht auf der unterschiedlichen Zusammensetzung der Sterolester von Weichweizen und Hartweizen. Weichweizenanteile im Bereich von 3 - 20% lassen sich auch in hochtemperatur-getrockneten Teigwaren nachweisen. Weiter untersucht werden muß noch der unterschiedliche Einfluß verschiedener Sommer- und Winterweizensorten und auch von Dinkelweizensorten. Während Dinkelweizensorten nach den bisherigen Untersuchungen die Bestimmung des Weichweizenanteiles nicht stören, scheint es verschiedene Weichweizensorten, z.B. Herzog und Ares, zu geben, bei denen deutlich niedrigere Weichweizenanteile ermittelt werden als tatsächlich zugesetzt wurden. Dagegen wurde bei der Sorte Kanzler praktisch die zugesetzte Menge ermittelt.

Im Zusammenhang mit dem vermehrten Einsatz anderer Getreidearten bei Teigwaren wurde auch der Einfluß von Hafer-, Roggen-, Gerste-, Buchweizen-, Mais- und Reiszusätzen untersucht. Es stellte sich heraus, daß vor allem beim Zusatz von Hafer, Buchweizen, Reis und Mais geringere Weichweizenanteile ermittelt werden. Generell war festzustellen, daß bei höheren Trocknungstemperaturen durch die anderen Getreidezusätze geringere Weichweizenanteile ermittelt werden. Zusätze von Gemüse (Tomate, Paprika, Spinat und Karotten) oder Fleisch (jeweils in Mengen von 10 und 20%) stören die dünnschichtchromatographische Methode bei der Bestimmung des Weichweizenanteiles in hochtemperatur-getrockneten Teigwaren nicht. Es ist nochmals besonders darauf hinzuweisen, daß diese dünnschichtchromatographische Methode nach Bernaerts und Grüner nur für die Erfassung von Weichweizenanteilen in eifreien Teigwaren geeignet ist.

4. Herstellung und Qualität

4.1. V. Webers, Bergholz-Rehrücke, und G. Lenke, Eilenburg

Meßtechnische Erfassung von physikalischen Einflußgrößen zur optimalen Gestaltung von Formwerkzeugen für Teigwaren

Die Teigwarenmatrize ist das Bindeglied zwischen Teigwarenpresse und dem Erzeugnis Teigware, durch das dieses in seiner geometrischen Form definiert wird, erst zur Teigware wird. Der optimalen Gestaltung des Formwerkzeuges Matrize kommt deshalb im Rahmen des Teigwarenherstellungsprozesses eine eminente Bedeutung zu. Grundlagen für eine wissenschaftlich begründete Entwicklung und Fertigung von Teigwarenmatrizen zu schaffen und eine weitgehend empirische Arbeitsweise abzulösen, ist Hauptanliegen unserer Arbeiten. Mit Hilfe einer im Teigwarentechnikum des Instituts für Getreideverarbeitung GmbH installierten Pilotanlage der Fa. Mapimpianti, Italien, wurden systematische Untersuchungen zur Abhängigkeit des Druckes, der Temperatur, der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors und des Teigaustritts von der Rezeptur und der Rohstoffzusammensetzung sowie der Drehzahl der Preßschnecke durchgeführt. Dazu wurde eine den Produktionsbedingungen entsprechende mit den erforderlichen Meßsonden ausgestattete spezielle Teigwarenmatrize verwendet. Anhand videoteknischer Aufnahmen wurden die Teigaustrittsbedingungen wie Geschwindigkeit, Steifigkeit und Oberflächenbeschaffenheit erfaßt.

Die Analyse der Untersuchungsergebnisse führt zu folgenden Aussagen:

Nur ein kleiner Teil des in der Teigwarenpresse erzeugten Druckes wird wirklich für die Formgebung genutzt. Der Hauptanteil des Druckes geht im Bereich des Verteilers vor der Matrize "verloren" (ca. 50 - 60 %). Der Druckabfall in der Matrize selbst beläuft sich auf 15 - 20 %. Der Druckabfall ist um so steiler, der absolute Wert des Druckes um so geringer und die Schwankungsbreite um so größer, je weicher der Teig ist. Druck, Energieaufnahme des Antriebsmotors, Austrittsgeschwindigkeit des Teiges usw. hängen in entscheidendem Maße von der Rohstoffzusammensetzung, der Rezeptur und dem Feuchteanteil ab. Bei 100 % Hartweizendunst ist der geringste Druck, die geringste Motorleistung und die maximale Teigaustrittsgeschwindigkeit zu verzeichnen. Die Kurven durchlaufen dann ein Maximum/Minimum bei einem Dunstmischungsverhältnis von 50 % Hartweizendunst/ 50 % Weichweizendunst bei 30 % Hartweizendunst/ 70 % Weichweizendunst, um dann zu 100 % Weichweizendunst wieder abzufallen, allerdings auf einem höheren Wert als bei 100 % Hartweizendunst.

4.2. M. Gavin, Uzwil/Schweiz

Haltbarkeit von Teigwaren, Instant-Teigwaren und Couscous

16 verschiedene Teigwaren (7 Spaghetti, 5 Spiralen, 4 Instantnudeln) aus Durumgrieß, Weichweizenmehl und Vollkornmehl, mit und ohne Zusätze von Eigelbpulver und Vollfettsojamehl, und 2 Couscoussorten, wurden während der Lagerung bei Raumtemperatur und bei 35°C periodisch, chemisch, physikalisch und organoleptisch untersucht. Veränderungen wurden in der Farbe, in der Fettstabilität, in der Bieg- und Bißfestigkeit, in der Wasseraufnahme, im Kochverlust und im Geschmack festgestellt.

Bei Raumtemperatur werden alle Teigwaren blasser, bei 35°C werden Sorten aus Durum und Teigwaren mit Soja-Zusätzen rötlicher. Die Oxydationstabilität der Getreidelipiden ist bei Durum-Produkten am niedrigsten. Ei und Zusätze haben auf die Oxydationsstabilität einen positiven Einfluß. Die Biegefestigkeit nimmt während der Lagerung zu. Die Spaghetti verlieren aber an Elastizität. Die Bißfestigkeit gekochter Spaghetti verbessert sich. Die Teigwaren zeigen aber eine leichte Tendenz schleimig zu werden. Sensorisch werden diese Messungen im grossen und ganzen bestätigt. Geschmäcke sind sehr unterschiedlich. Bei Durum-Teigwaren bleibt der Geschmack stabil, nicht aber bei Weichweizensorten. Teigwaren mit Eigelbpulver haben von Anfang an einen prägnanten Eigelbgeschmack, der sich während der Lagerung verschlechtert. Bei Sojateigwaren gehen die Tendenzen gegenläufig; bei Durum-Teigwaren verstärkt sich während der Lagerung der Bohngeschmack, bei Weichweizenteigwaren vermindert er sich. Instant-Teigwaren aus Weichweizenmehl sind zu weich und wenig haltbar. Eigelbzusätze machen sie nach wenigen Monaten ungenießbar. Couscous schmeckt schon nach 2 - 3 Monaten leicht ranzig, bleibt aber voll genießbar.

4.3. W. Seibel, Detmold

Kocheigenschaften und SDS-Sedimentationswert bei Durumweizen

Der Vorteil von Schnellmethoden zur Getreidebeurteilung liegt darin, daß man einmal beim Einkauf relativ schnell Entscheidungen treffen kann, zum anderen auf zeitaufwendige Back- und Kochversuche verzichten kann. So wurde Ende der 50er Jahre der Sedimentationswert zur Beurteilung des Verarbeitungswertes von Weichweizen für die Brotherstellung entwickelt. Ihm folgte dann der SDS-Sedimentationswert für eine noch bessere Differenzierung durch Verwendung von Natriumdodecylsulfat neben Milchsäure.

In der internationalen Fachliteratur wird in der Regel dieser SDS-Sedimentationswert zur Beurteilung der Kleberqualität von Durumweizen und damit zur Bewertung des Kochpotentials positiv dargestellt, vor allem von französischen und nordamerikanischen Forschern. Es war daher sinnvoll, diesen SDS-Sedimentationswert auch an in Deutschland angebauten Durumweizensorten und -partien zu überprüfen und die Werte zum Kochpotential in Beziehung zu setzen. Das Kochpotential wurde mit dem Kochversuch ermittelt, und hier insbesondere die Faktoren Formerhalt, Oberflächenverquellung, Klebeneigung und Kaeindruck berücksichtigt. Bei der Auswertung der Versuchsergebnisse errechneten wir für die Beziehung SDS-Sedimentationswert zu Kochpotential nur einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,187$. Für eine signifikante Beziehung wäre mindestens ein Korrelationskoeffizient von $r = 0,33$ notwendig gewesen. Somit konnte die positive Beurteilung des SDS-Sedimentationswertes zur Erfassung des Verarbeitungswertes von Durumweizen, die vor allem von französischen und nordamerikanischen Getreideforschern mehrmals veröffentlicht wurde, bei in Deutschland angebauten Durumweizensorten und -partien nicht bestätigt werden.

4.4. M. Richuttio, Galliera Veneta/Italien

Neue Kurzzeit-Trocknung bei der Teigwarenherstellung

Vorgestellt wird ein theoretisches Forschungsmodell für den Teigwarentrocknungsprozeß, das im Jahre 1988 in Zusammenarbeit mit einer italienischen Hochschule bearbeitet wurde.

Der erste Teil der Arbeit befaßt sich mit dem theoretischen Studium des Trocknungsprozesses, mit der Aufstellung eines mathematischen Simulationsmodells. Anschließend wird auf die Wirkung des Trocknungsprozesses auf die Strukturbestandteile der Teigware und auf den Einfluß der hohen Temperaturen auf die Farbe eingegangen. Im zweiten Teil werden die aus dem Modell entwickelten praktischen Konsequenzen dargelegt und das thermo active system für eine moderne Teigwarenfabrik beschrieben.