EXPANDIERTE WAFFELN

Bestimmung des Wassergehalts

Das Expandieren von Lebensmitteln ist ein physikalischer Vorgang, bei dem sich das im Lebensmittel enthaltene Gas durch den Temperatur- und Druckunterschied in der Struktur des Produkts verändert. Das expandierte Produkt vergrößert sein Volumen und seine Struktur wird „aufgeblasen“, wobei seine physikalisch-chemischen Eigenschaften erhalten bleiben und seine Knusprigkeit zunimmt, wie im Falle von Waffeln. Die sensorischen (geschmacklichen) Eigenschaften solcher Produkte sind eng mit dem endgültigen Wassergehalt verbunden. Ein Überschuss an Wasser in der Struktur eines Produkts ist von Nachteil, da er hydrolytische Umwandlungen auslöst, die eine erhebliche Verringerung der Qualität und der sensorischen Eigenschaften des Produkts wie Geschmack, Aroma, Härte usw. verursachen. Aus diesem Grund ist die Kontrolle des Wassergehalts im Produkt in jeder Phase des Produktionsprozesses wichtig. Andererseits ist eine genau gemessene und begrenzte Wassermenge eine Garantie für eine lange Haltbarkeit, die zu den verbraucherfreundlichen Maßnahmen eines jeden Herstellers gehört. Die in der Forschung eingesetzte Methode zur Messung des Wassergehalts oder Trockenmassegehalts muss eine hohe Messgenauigkeit und Präzision gewährleisten – dies kann mit den Feuchtebestimmern der Serien MA R, MA X2, MA X7 und MA 5Y von Radwag erreicht werden.

Das White Paper enthält grundlegende Informationen zur Validierung des Trocknungsprozesses von expandierten Waffeln unter Verwendung von Radwag Feuchtebestimmern der Serien MA R, MA X2, MA X7 und MA 5Y. Das White Paper kann als Grundlage für die Entwicklung einer eigenen Trocknungsmethode unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des getesteten Produktes verwendet werden.

Zentrum für Metrologie, Forschung und Zertifizierung, Radwag Elektronische Waagen, Polen
Toruńska 5, 26-600 Radom, Polen +48 48 386 60 00, e-mail: office@radwag.com, www.radwag.com

Begriffe

GENAUIGKEIT DER BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTS / DER TROCKENMASSE – die Differenz zwischen dem Ergebnis des Wassergehalts / der Trockenmasse, bestimmt nach der Methode unter Verwendung eines Feuchtigkeitsbestimmers, und dem Ergebnis des Wassergehalts / der Trockenmasse, bestimmt durch Trocknen derselben Probe nach der Referenzmethode.

PRÄZISION – der Grad der Übereinstimmung zwischen unabhängigen Prüfergebnissen, die unter bestimmten Bedingungen erzielt wurden. Die Präzision wird anhand der Standardabweichung einer Reihe von Messungen gemessen.

Referenzmethode

Die Parameter der Referenzmethode sind in der Regel in Normen oder anderen branchenspezifischen Dokumenten als so genannte Leitfäden angegeben. Liegen solche Dokumente nicht vor, wird eine Trocknungstemperatur verwendet, bei der sich die Farbe der untersuchten Probe nicht verändert. Dies gilt sowohl für bereits getrocknete Produkte als auch für Rohprodukte.

Probenvorbereitung

Vor der Analyse sind die Proben in geschlossenen Behältern aufzubewahren. Die Waffeln mechanisch in kleine Stücke oder Pulver zerkleinern.

ZUBEHÖR

Labortrockenschrank, Wägegefäße, AS 220.X2-Waage, Laborlöffel.

Beschreibung der Methode

Etwa 3 g schwere Proben in vorgetrocknete Glaswaagschalen geben. Die tatsächliche Masse der zu analysierenden Proben mit einer Waage mit einer Wägegenauigkeit von 0,1 mg (AS 220.X2) bestimmen. Wägegefäße mit der Probe und Deckeln in einen temperaturgeregelten Labortrockenschrank stellen. Die Proben bei 105°C 3 Stunden lang trocknen lassen. Anschließend die Schalen herausnehmen, in einem Exsikkator abkühlen lassen und dann wägen. Die Proben erneut in den Labortrockner stellen und 30 Minuten lang trocknen lassen. Erneut abkühlen und wägen. Den Vorgang so lange wiederholen, bis eine konstante Probenmasse erreicht ist oder nach dem erneuten Trocknen eine Massenzunahme festgestellt wird.

ERGEBNISSE

Name der Probe	EXPANDIERTE WAFFELN	EXPANDIERTE KUCHENWAFFELN
Wassergehalt (%)	7,05	1,97
Standardabweichung [%]	0,03	0,02

EXPANDIERTE WAFFELN – BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTS UNTER VERWENDUNG EINES FEUCHTEBESTIMMERS

Bei der Bestimmung des Wassergehalts mittels eines Feuchtebestimmers (IR-Strahlung) sind zwei Vorgänge zu beobachten: Konvektion und Strahlung. Der Temperaturanstieg der Probe erfolgt von den Oberflächenschichten bis zum Boden der Probe. Der Temperaturgradient in der Probenstruktur wird durch Optimierung der Dicke der getrockneten Probe und der Trocknungstemperatur minimiert.

Probenvorbereitung

Vor der Analyse sind die Proben in geschlossenen Behältern aufzubewahren. Die Waffeln mechanisch in kleine Stücke oder Pulver zerkleinern.

ZUBEHÖR

Feuchtebestimmer MA R, MA X2, MA X7 oder MA 5Y, Laborlöffel, Einwegschalen aus Aluminium.

Beschreibung der Methode

Die nachstehend angegebenen Trocknungsparameter einstellen. Eine ca. 1 ÷ 1,5 g schwere Probe in einer dünnen Schicht auf der ganzen Oberfläche der Schale verteilen. Die Trockenkammer schließen – entweder manuell oder automatisch.

TROCKNUNGSPARAMETER / ERGEBNISSE

Name der Probe	WAFFELN EXPANDIERT	EXPANDIERTE KUCHENWAFFELN
Trocknungsprofil	Standard	
Trocknungstemperatur	90°C	
Probemasse	~ 1	
Abschluss der Analyse	Auto 3	Auto 2
Wassergehalt (%)	7,10	2,00
Standardabweichung [%]	0,10	0,12
Analysezeit $\bar{x}$ (min)	~ 4	~ 1

GENAUIGKEIT DER METHODE MA R, MA X2, MA X7, MA 5Y

Name der Probe	WAFFELN EXPANDIERT	EXPANDIERTE KUCHENWAFFELN
Wassergehalt (%) – Ref.	7.05 ± 0.03	1.97 ± 0.02
Wassergehalt (%) – MA	7.10 ± 0.10	2.00 ± 0.12
Analysegenauigkeit (%)	|0.05|	|0.03|

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die beschriebene Methode wurde durch das Prüflaboratorium verifiziert, die dargestellten Ergebnisse berücksichtigen jedoch nicht die Faktoren, die sich aus der unterschiedlichen Spezifität der untersuchten Proben, den persönlichen Fähigkeiten des Bedieners und den Messfähigkeiten der Waagenbenutzer ergeben. Daher kann Radwag keine Verantwortung für die Anwendung der dargestellten Trocknungsparameter übernehmen, sie können jedoch zur Entwicklung eigener Trocknungsmethoden verwendet werden.

	 Feuchtebestimmer MA R Wägebereich [Max]: **50g - 210g** Ablesbarkeit [d]: **0,1mg - 1mg** **Ab € 1.870,68** inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten ZUM PRODUKT	 **Feuchtebestimmer MA X7.A** Wägebereich [Max]: **50g - 210g** Ablesbarkeit [d]: **0,1mg - 1mg** **Ab € 2.788,17** inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten ZUM PRODUKT	 **Feuchtebestimmer MA 5Y** Wägebereich [Max]: **50g - 210g** Ablesbarkeit [d]: **0,1mg - 1mg** **Ab € 5.187,21** inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten ZUM PRODUKT
Zielgruppe	Standard-Laboranwendungen	Fortgeschrittene Industrie	High-End Forschung & Pharma
Display	5,3" LCD (hinterleuchtet)	**7" Touchscreen** (farbig)	**10" Touchscreen** (kapazitiv)
Ablesbarkeit [d]	1 mg	0,1 mg / 1 mg	**0,1 mg**
Feuchte-Wiederholbarkeit	+/- 0,05% (2g Probe)	+/- 0,05% (2g Probe)	**+/- 0,05% (2g Probe)**
Trocknungskammer	Manuell	**Automatisch**	**Automatisch**
Justierung	Extern	Extern	**Intern (Automatisch)**
Datenbanken	6 (Basis)	8 (Erweitert)	**10 (Vollständig)**
Besonderheiten	Einfache Bedienung	Näherungssensoren	**21 CFR Part 11 / EU GMP**
Schnittstellen	RS232, USB, Wi-Fi	Ethernet, RS232, USB, Wi-Fi	**HDMI, Ethernet, USB-C, Wi-Fi**

Persönliche Beratung in Deutschland

Haben Sie Fragen zu den Trocknungsparametern oder benötigen Sie ein individuelles Angebot? Unser Team in Hilden ist für Sie da:

Standort: Radwag Waagen GmbH | Hofstraße 64 | 40723 Hilden

Telefon: +49 2103 9413231

E-Mail: info@radwag-waagen.de