



GEFRIERGETROCKNETE FRÜCHTE

Bestimmung des Wassergehalts

Die Gefriertrocknung gehört anerkanntermaßen zu den wirksamsten Methoden, um ein Produkt zu konservieren und gleichzeitig seinen Nährwert zu erhalten. Durch die Sublimation von Eis im Produkt entsteht eine Struktur in Form von Hohlräumen. Im Vergleich zu Produkten, die mit anderen Methoden (z. B. Konvektionstrocknung) fixiert werden, ist die Sorption von Umgebungsfeuchtigkeit erhöht, wodurch es zu einer Instabilität des Wassergehalts kommen kann. Die Analyse des Wassergehalts von gefriergetrockneten Produkten muss genau sein, damit das Steuerungssystem für die Gefriertrocknung angepasst werden kann. Gleichzeitig ist eine kurze Zeitspanne für die Analyse des Wassergehalts für die Lebensmittelindustrie wünschenswert, da dies die einzige Möglichkeit ist, sofort auf etwaige Abweichungen in der festgelegten Produktqualität zu reagieren. Diese beiden Grundanforderungen erfüllen die Feuchtebestimmer der Serien MA R, MA X2, MA X7 und MA 5Y von Radwag.



Das White Paper enthält grundlegende Informationen zur Validierung des Trocknungsprozesses von gefriergetrockneten Früchten 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.



Gefriergetrocknete Früchte – Bestimmung des Wassergehalts

Methode mit IR-Strahlung

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. Dieser Vorgang eignet sich für bereits dehydrierte Produkte mit einer empfindlichen Struktur wie Trockenfrüchte und gefriergetrocknete Produkte.

Probenvorbereitung

Die Probe sollte in dicht verschlossenen Behältern (Verpackungen) aufbewahrt werden. Die Probe bei Bedarf mechanisch zerkleinern. Zum Zerkleinern eine elektrische Mühle verwenden. Beim Mahlen der Probe keine übermäßige Hitze erzeugen.

ZUBEHÖR

Labortrockenschrank, Glaswägegefäße mit Deckel, Analysenwaage AS 220.X2, Laborlöffel.

Beschreibung der Methode

Etwa 3 ÷ 4 g schwere Probe 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 80°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	GEFRIERGETROCKNETE FRÜCHTE					
	Erdbeere	Apfelbeere	Äpfel	Basilikum	Mais	Himbeere
Wassergehalt (%)	2,81	1,42	2,93	7,95	4,69	3,88
Standardabweichung (%)	0,09	0,24	0,18	0,18	0,12	0,10

GEFRIERGETROCKNETE FRÜCHTE – ANALYSE 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

Die Probe sollte in dicht verschlossenen Behältern (Verpackungen) aufbewahrt werden. Die Probe bei Bedarf mechanisch zerkleinern. Zum Zerkleinern eine elektrische Mühle verwenden. Beim Mahlen der Probe keine übermäßige Hitze erzeugen.

ZUBEHÖR

Feuchtebestimmer Serie MA R, MA X2, MA X7 oder MA 5Y, Wägegefäße mit Deckel, Laborlöffel.

Beschreibung der Methode

Die nachstehend angegebenen Trocknungsparameter einstellen. Eine ca. 1,5 ÷ 2 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	GEFRIERGETROCKNETE FRÜCHTE					
Typ	Erdbeere	Apfelbeere	Äpfel	Basilikum	Mais	Himbeere
Trocknungsprofil	Standard					
Trocknungstemperatur	70°C	80°C			90°C	75°C
Probemasse	~ 1,58	~ 1,24	~ 2,16	~ 1,94	~ 2,28	~ 1,78
Abschluss der Analyse	Auto 2		Auto 3		Auto 2	Auto 3
Wassergehalt (%)	2,79	1,45	2,86	7,97	4,59	4,01
Standardabweichung (%)	0,23	0,14	0,06	0,14	0,22	0,08
Analysezeit \bar{x} (min)	5	3	11	7	3	6




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

Name der Probe	GEFRIERGETROCKNETE FRÜCHTE					
Typ	Erdbeere	Apfelbeere	Äpfel	Basilikum	Mais	Himbeere
Wassergehalt (%) Referenzmethode	2.81 ± 0.09	1.42 ± 0.24	2.93 ± 0.18	7.95 ± 0.18	4.69 ± 0.12	3.88 ± 0.10
Wassergehalt (%) MA	2.79 ± 0.23	1.45 ± 0.14	2.86 ± 0.06	7.97 ± 0.14	4.59 ± 0.22	4.01 ± 0.08
Analysegenauigkeit (%)	0.03	0.03	0.07	0.02	0.07	0.13

HAFTUNGS AUSSCHLUSS

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.



	 <p>Feuchtebestimmer MA R</p> <p>Wägebereich [Max]: 50g - 210g Ablesbarkeit [d]: 0,1mg - 1mg</p> <p>Ab € 1.870,68 inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten</p> <p>ZUM PRODUKT</p>	 <p>Feuchtebestimmer MA X7.A</p> <p>Wägebereich [Max]: 50g - 210g Ablesbarkeit [d]: 0,1mg - 1mg</p> <p>Ab € 2.788,17 inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten</p> <p>ZUM PRODUKT</p>	 <p>Feuchtebestimmer MA 5Y</p> <p>Wägebereich [Max]: 50g - 210g Ablesbarkeit [d]: 0,1mg - 1mg</p> <p>Ab € 5.187,21 inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten</p> <p>ZUM PRODUKT</p>
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