



KÜNSTLICHE DÜNGEMITTEL

Bestimmung des Wassergehalts

Künstliche Düngemittel sind chemische Substanzen, die zur Anreicherung des Bodens mit Makronährstoffen wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Kalzium usw. verwendet werden. Ihre Herstellung erfordert ein kontrolliertes Mischen verschiedener Komponenten, um eine gute Qualität und Wirksamkeit zu erzielen. Die Zusammensetzung und Menge der Stoffe in künstlichen Düngemitteln sind gesetzlich geregelt. Die meisten künstlichen Düngemittel sind hygroskopisch, d. h. sie absorbieren die Feuchtigkeit aus der Umgebung. Dies betrifft sowohl den Herstellungsprozess als auch die anschließende Düngung des Bodens. Die größten Probleme aufgrund eines zu hohen Wassergehalts in Düngemitteln sind die Rissbildung, die Neigung zur Verklumpung, Schwierigkeiten bei der Ausbringung und die Verstopfung technologischer Geräte. Aus diesem Grund muss der Wassergehalt von künstlichen Düngemitteln streng kontrolliert werden. Die Bestimmung des Wassergehalts ist daher bei der Herstellung und Endkontrolle von Düngemitteln sowie bei der Lagerung unerlässlich. Eine zuverlässige und schnelle Messmethode für diese Prozesse ist der Einsatz von Radwag-Waagen.



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



Künstliche Düngemittel – 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/Trockengewichts, 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

Die Probe sollte vor dem Test in einem verschlossenen Behälter aufbewahrt werden. Die meisten Düngemittel liegen in Form von Granulat vor; die Probe sollte vor dem Test mechanisch zerkleinert werden.

ZUBEHÖR

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

Beschreibung der Methode

Etwa 5 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 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	Künstliche Düngemittel			
	LUBOFOS (für Rüben)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERPHOSPHAT (granuliert)	SUPERPHOSPHAT (staubig)
Wassergehalt (%)	3,73	2,26	2,07	11,29
Standardabweichung [%]	0,03	0,01	0,03	0,10

KÜNSTLICHE DÜNGEMITTEL – 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

Die Probe sollte vor dem Test in einem verschlossenen Behälter aufbewahrt werden. Die meisten Düngemittel liegen in Form von Granulat vor; die Probe sollte vor dem Test mechanisch zerkleinert werden.

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. 8 g schwere, zerkleinerte Probe in einer dünnen Schicht auf der ganzen Oberfläche der Schale verteilen. Die Trockenkammer schließen – entweder manuell oder automatisch.

TROCKNUNGSPARAMETER / ERGEBNISSE

Name der Probe	KÜNSTLICHE DÜNGEMITTEL			
Typ	LUBOFOS (für Rüben)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERPHOSPHAT (granuliert)	SUPERPHOSPHAT (staubig)
Trocknungsprofil	Standard			
Trocknungstemperatur	130°C		120°C	130°C
Probemasse	~ 12			
Abschluss der Analyse	Auto 2	Auto 1	Auto 2	Auto 1
Wassergehalt (%)	3,84	2,11	2,20	11,24
Standardabweichung [%]	0,04	0,11	0,05	0,40
Analysezeit \bar{x} (min)	10	6	6	4




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

Typ	LUBOFOS (für Rüben)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERPHOSPHAT (granuliert)	SUPERPHOSPHAT (staubig)
Feuchtigkeit – Ref. (%)	3.73 ± 0.03	2.26 ± 0.01	2.07 ± 0.03	11.29 ± 0.10
Feuchtigkeit – MA (%)	3.84 ± 0.04	2.11 ± 0.11	2.20 ± 0.05	11.24 ± 0.40
Analysegenauigkeit (%)	0.11	0.15	0.13	0.05

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.



	 <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