



# FERTILIZANTES QUIMICOS

## determinación del contenido de agua

Los fertilizantes son sustancias químicas que se utilizan para enriquecer el suelo con macroelementos, como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, etc. Su producción consiste en la mezcla controlada de muchos ingredientes para lograr una buena calidad y eficacia. La composición y cantidad de sustancias en los fertilizantes está regulada por ley. La mayoría de los fertilizantes son higroscópicos, por lo que pueden absorber la humedad del ambiente. Esto se aplica tanto al proceso de producción como a la etapa posterior de fertilización del suelo. Los principales problemas con un contenido de agua demasiado alto en los fertilizantes son el agrietamiento de las macetas, la tendencia al apelmazamiento, los problemas de esparcimiento, la obstrucción de los equipos tecnológicos. Por esta razón, el contenido de agua de los fertilizantes debe controlarse estrictamente. Por lo tanto, probar el contenido de agua es imprescindible durante la producción y el control final de los fertilizantes, así como durante su almacenamiento. Los analizadores de humedad de Radwag son un método fiable y rápido que se puede utilizar en estos procesos.



La nota de aplicación contiene información básica para el proceso de validación del método de secado de fertilizantes químicos utilizando analizadores de humedad de las series MA/R y MA/X2 fabricados por Radwag. La nota de aplicación puede ser la base para desarrollar su propia metodología de secado, teniendo en cuenta las características específicas del producto probado.



## Fertilizantes químicos – determinación del contenido de agua

Método usando radiación IR

Centro de Certificación e Investigación en Metrología, Radwag, Polonia

Toruńska 5, 26-600 Radom, Polska +48 48 386 60 00, e-mail: office@radwag.com, [www.radwag.com](http://www.radwag.com)

### TÉRMINOS

**EXACTITUD:** la determinación del contenido de agua/masa seca es la diferencia entre el resultado del contenido de agua/masa seca obtenido en el método del analizador de humedad y el resultado del contenido de agua/masa seca obtenido al secar la misma muestra utilizando el método de referencia.

**PRECISIÓN:** grado de conformidad entre los resultados de pruebas independientes obtenidos en condiciones establecidas. La medida de precisión es la desviación estándar de una serie de varias medición.

### MÉTODO DE REFERENCIA

Los parámetros del método de referencia generalmente se dan en estándares u otros documentos de la industria como los llamados guías. Si dichos documentos no están disponibles, se utiliza la temperatura de secado a la que no hay cambio en el color de la muestra analizada. Este procedimiento se aplica a los productos que ya han sido deshidratados y los que se encuentran en estado crudo.

### PREPARACIÓN DE MUESTRA

Guarde las muestras en recipientes sellados antes de la prueba. La mayoría de los fertilizantes se presentan en forma de gránulos, antes de analizar la muestra se debe triturar en pedazos más pequeños utilizando el método mecánico.

### ACCESORIOS

Secador de laboratorio, recipientes de pesaje de vidrio con tapa, balanza AS 220.X2, cucharilla de laboratorio.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Se coloca una muestra que pesa aproximadamente 5 g en recipientes de vidrio para pesar sobre arena de cuarzo presecada. Determine el peso real de las muestras a analizar utilizando una balanza con una precisión de pesaje de 0,1 mg (AS 220.X2). Los recipientes de pesaje con la muestra y las tapas deben colocarse en un secador de laboratorio con temperatura controlada. Secar las muestras a 105 °C durante 3 horas. Pasado este tiempo, retire los recipientes, colóquelos en un desecador para que se enfríen y luego pesarlos. Vuelva a colocar las muestras en el secador de laboratorio y séquelas durante 30 minutos. Enfriar las muestras de nuevo y pesarlas. Repita el proceso hasta que se obtenga un peso de muestra constante o se registre un aumento en el peso de la muestra después de un secado adicional.

### RESULTADOS

Nombre de la muestra	FERTILIZANTES QUIMICOS			
	LUBOFOS (para remolacha)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERFOSFAT (granulado)	SUPERFOSFAT (polvoriento)
Contenido de agua (%)	3.73	2.26	2.07	11.29
Desviación estándar [%}	0.03	0.01	0.03	0.10

## FERTILIZANTES QUIMICOS – PRUEBA DE CONTENIDO DE AGUA MEDIANTE ANALIZADOR DE HUMEDAD

Hay dos fenómenos en la prueba del contenido de agua usando un método de analizador de humedad (radiación IR): convección y radiación. El aumento de la temperatura de la muestra se produce desde las capas superiores hasta el fondo de la muestra. El gradiente de temperatura en la estructura de la muestra se minimiza optimizando el espesor de la muestra seca y la temperatura de secado.

### PREPARACIÓN DE MUESTRA

Guarde las muestras en recipientes sellados antes de la prueba. La mayoría de los fertilizantes se presentan en forma de gránulos, antes de analizar la muestra se debe triturar en pedazos más pequeños utilizando el método mecánico.

### ACCESORIOS

Analizador de humedad MA/R o MA/X2, cucharilla de laboratorio, platillos de aluminio desechables.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Establezca los parámetros de secado que se indican a continuación. Se coloca una muestra que pesa aproximadamente 8 g en una capa delgada sobre la superficie del platillo. Cerrar la cámara de secado – manual o automáticamente.

### PARÁMETROS DE SECADO / RESULTADOS

Nombre de la muestra	FERTILIZANTES QUIMICOS			
Tipo	LUBOFOS (para remolacha)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERFOSFAT (granulado)	SUPERFOSFAT (polvoriento)
Perfil del secado	Estándar			
Temperatura del secado	130°C		120°C	130°C
Masa de muestra [g]	~ 12			
Fin del análisis	Auto 2	Auto 1	Auto 2	Auto 1
Contenido de agua (%)	3.84	2.11	2.20	11.24
Desviación estándar (%)	0.04	0.11	0.05	0.40
Tiempo de análisis $\bar{x}$ (min)	10	6	6	4

### PRECISIÓN DEL MÉTODO MA/R ÷ MA/X2

Tipo	LUBOFOS (para remolacha)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERFOSFAT (granulado)	SUPERFOSFAT (polvoriento)
Humedad Ref. (%)	3.73 ± 0.03	2.26 ± 0.01	2.07 ± 0.03	11.29 ± 0.10
Humedad (%) MA R/X2	3.84 ± 0.04	2.11 ± 0.11	2.20 ± 0.05	11.24 ± 0.40
Precisión del análisis (%)	0.11	0.15	0.13	0.05

#### NOTA

El método descrito ha sido verificado por el Laboratorio de Investigación, sin embargo, los resultados presentados no tienen en cuenta los factores resultantes de la diversidad de la especificidad de las muestras analizadas, las habilidades personales de los operadores y la capacidad de medición utilizada por los usuarios del analizador de humedad. Por esta razón, Radwag no se hace responsable del uso de los parámetros de secado presentados, pero pueden usarse para desarrollar su propia metodología de secado.

