



## NAWOZY SZTUCZNE

### oznaczanie zawartości wody

Nawozy sztuczne to substancje chemiczne wykorzystywane do wzbogacania gleby w makroelementy, takie jak azot, fosfor, potas, wapń, itd. Ich produkcja polega na kontrolowanym mieszaniu wielu składników celem osiągnięcia dobrej jakości i efektywności działania. Skład i ilość substancji w nawozach sztucznych jest regulowana prawnie. Większość nawozów sztucznych jest higroskopijnych więc możliwa jest absorpcja wilgoci z otoczenia. Dotyczy to procesu produkcyjnego jak i późniejszego etapu nawożenia gruntu. Główne problemy ze zbyt dużą zawartością wody w nawozach to pękanie garnulek, tendencja do zbrylania się, problemy z rozsiewaniem, zapychanie się urządzeń technologicznych. Z tego powodu zawartość wody w nawozach sztucznych musi być ściśle kontrolowana. Badanie zawartości wody jest zatem koniecznością w podczas produkcji i finalnej kontroli nawozów jak i podczas ich składowania. Wiarygodną i szybką metodą jaką można w tych procesach zastosować są wagosuszarki firmy Radwag.



Nota aplikacyjna zawiera podstawowe informacje dla procesu walidacji metody suszenia nawozów sztucznych z wykorzystaniem wagosuszarek serii MA/R oraz MA/X2 produkcji firmy Radwag Wagi Elektroniczne. Nota aplikacyjna może być podstawą dla opracowania własnej metodyki suszenia uwzględniającej specyficzne cechy badanego produktu.



## Nawozy sztuczne – oznaczanie zawartości wody

Metoda z wykorzystaniem promieniowania IR

Centrum Metrologii Badań i Certyfikacji, Radwag Wagi Elektroniczne, Polska

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

### TERMINY

**DOKŁADNOŚĆ** oznaczenia zawartości wody / masy suchej to różnica między wynikiem zawartości wody / masy suchej otrzymanym w metodzie wagosuszarkowej a wynikiem zawartości wody / masy suchej jaki otrzymano susząc tę samą próbkę metodą referencyjną.

**PRECYZJA** – stopień zgodności pomiędzy niezależnymi wynikami badania otrzymanymi w ustalonych warunkach. Miarą precyzji jest odchylenie standardowe z serii kilku pomiarów.

### METODA REFERENCYJNA

Parametry metody referencyjnej zazwyczaj są podane w normach lub innych dokumentach branżowych jako tzw. przewodniki. W przypadku gdy takie dokumenty są niedostępne, stosuje się taką temperaturę suszenia przy której nie występuje zmiana kolorystyki analizowanej próbki. Takie podejście ma zastosowanie dla produktów już wcześniej odwadnianych oraz tych występujących w stanie surowym.

### PRZYGOTOWANIE PRÓBKII

Próbka przed badaniem powinna być przechowywana w szczelnie zamkniętym pojemniku. Większość nawozów sztucznych występuje w postaci granulek, przed badaniem próbkę rozdrobnić do postaci mniejszych kawałków metodą mechaniczną.

### AKCESORIA

Suszarka laboratoryjna, szklane naczynia wagowe z przykrywką, waga analityczna AS 220.X2, łyżeczka laboratoryjna.

### OPIS METODY

Próbkę o masie ok. 5 g umieścić w szklanych naczyniach wagowych wstępnie wysuszonych. Określić rzeczywistą masę analizowanej próbki wykorzystując wagę o dokładności ważenia 0.1 mg (AS 220.X2). Naczynia wagowe z próbką i przykrywkami umieścić w suszarce laboratoryjnej o regulowanej temperaturze. Próbki suszyć w temperaturze 105°C w czasie 3 godzin. Po tym czasie naczynia wyjąć, umieścić w eksykatorze do ostygnięcia a następnie zważyć. Ponownie umieścić próbki w suszarce laboratoryjnej i dosuszać próbki w czasie 30 minut. Ponownie próbki ostudzić i zważyć. Proces powtarzać do momentu uzyskania stałej masy próbki lub gdy zarejestruje się wzrost masy próbki po dosuszeniu.

### WYNIKI

Nazwa próbki	NAWOZY SZTUCZNE			
	LUBOFOS (dla buraków)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERFOSFAT (granulowany)	SUPERFOSFAT (pylisty)
Typ				
Zawartość wody (%)	3.73	2.26	2.07	11.29
Odchylenie standardowe (%)	0.03	0.01	0.03	0.10

## NAWOZY SZTUCZNE – BADANIE ZAWARTOŚCI WODY METODĄ WAGOSUSZARKOWĄ

W badaniu zawartości wody metodą z wykorzystaniem wagosuszarki (promieniowanie IR) występują dwa zjawiska: konwekcja i promieniowanie. Wzrost temperatury próbki następuje od warstw wierzchnich do spodu próbki. Gradient temperatury w strukturze próbki minimalizuje się poprzez optymalizację grubości suszonej próbki i temperatury suszenia.

### PRZYGOTOWANIE PRÓBKII

Próbka przed badaniem powinna być przechowywana w szczelnie zamkniętym pojemniku. Większość nawozów sztucznych występuje w postaci granulek, przed badaniem próbkę rozdrobnić do postaci mniejszych kawałków metodą mechaniczną.

### AKCESORIA

Wagosuszarka MA/R lub MA/X2, łyżeczka laboratoryjna, szalki aluminiowe jednorazowe.

### OPIS METODY

Ustawić parametry suszenia podane poniżej. Rozdrobnioną próbkę o masie ok. 8 g rozmieścić cienką warstwą na całej powierzchni szalki. Zamknąć komorę suszenia – ręcznie lub automatycznie.

### PARAMETRY SUSZENIA / WYNIKI

Nazwa próbki	NAWOZY SZTUCZNE			
	LUBOFOS (dla buraków)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERFOSFAT (granulowany)	SUPERFOSFAT (pylisty)
Typ				
Profil suszenia	Standard			
Temperatura suszenia	130°C		120°C	130°C
Masa próbki (g)	~ 12			
Zakończenie analizy	Auto 2	Auto 1	Auto 2	Auto 1
Zawartość wody (%)	3.84	2.11	2.20	11.24
Odchylenie standardowe (%)	0.04	0.11	0.05	0.40
Czas analizy $\bar{x}$ (min)	10	6	6	4

### DOKŁADNOŚĆ METODY MA/R ÷ MA/X2

Typ	LUBOFOS (dla buraków)	LUBOFOSKA (3.5/10/20)	SUPERFOSFAT (granulowany)	SUPERFOSFAT (pylisty)
Wilgotność - Ref. (%)	3.73 ± 0.03	2.26 ± 0.01	2.07 ± 0.03	11.29 ± 0.10
Wilgotność - MA R/X2 (%)	3.84 ± 0.04	2.11 ± 0.11	2.20 ± 0.05	11.24 ± 0.40
Dokładność analizy (%)	0.11	0.15	0.13	0.05

### ZASTRZEŻENIE

Opisana metoda została zweryfikowana przez Laboratorium Badawcze, jednakże przedstawione wyniki nie uwzględniają czynników wynikających z różnorodności specyfiki testowanych próbek, umiejętności personalnych operatorów jak i zdolności pomiarowej stosowanych przez użytkowników wagosuszarek. Z tego względu Radwag nie może ponosić odpowiedzialności za stosowanie przedstawionych parametrów suszenia, ale mogą one być wykorzystane dla opracowania własnej metodyki suszenia.

