

固-液反应包膜尿素的膜结构特征初报

毛小云, 冯 新, 廖宗文

(华南农业大学 资源环境学院, 广东 广州 510642)

摘要: 应用扫描电镜对 2 种固-液反应型包膜尿素的膜结构进行了观察分析, 揭示了这类包膜尿素膜的结构特征, 探讨了包膜的结构特性与控制性能的关系。

关键词: 包膜尿素; 膜; 结构特征

中图分类号: S851.347.101

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2003)01-0091-02

包膜控释肥控释特性与膜的厚度、致密度、孔隙度等结构特征密切相关, 而膜的结构特征由包膜层材料、成膜工艺等因素决定。目前国内对包膜控释肥膜结构特征的研究较少^[1, 2], 特别在膜结构特征与控制性能的关系上鲜见报道。本研究对不同包膜材料在同一成膜工艺条件下膜的结构特征与控释特性关系进行探讨, 通过扫描电镜对用不同固体粉末包膜的 2 种包膜尿素膜结构进行了观察分析。

1 材料与方法

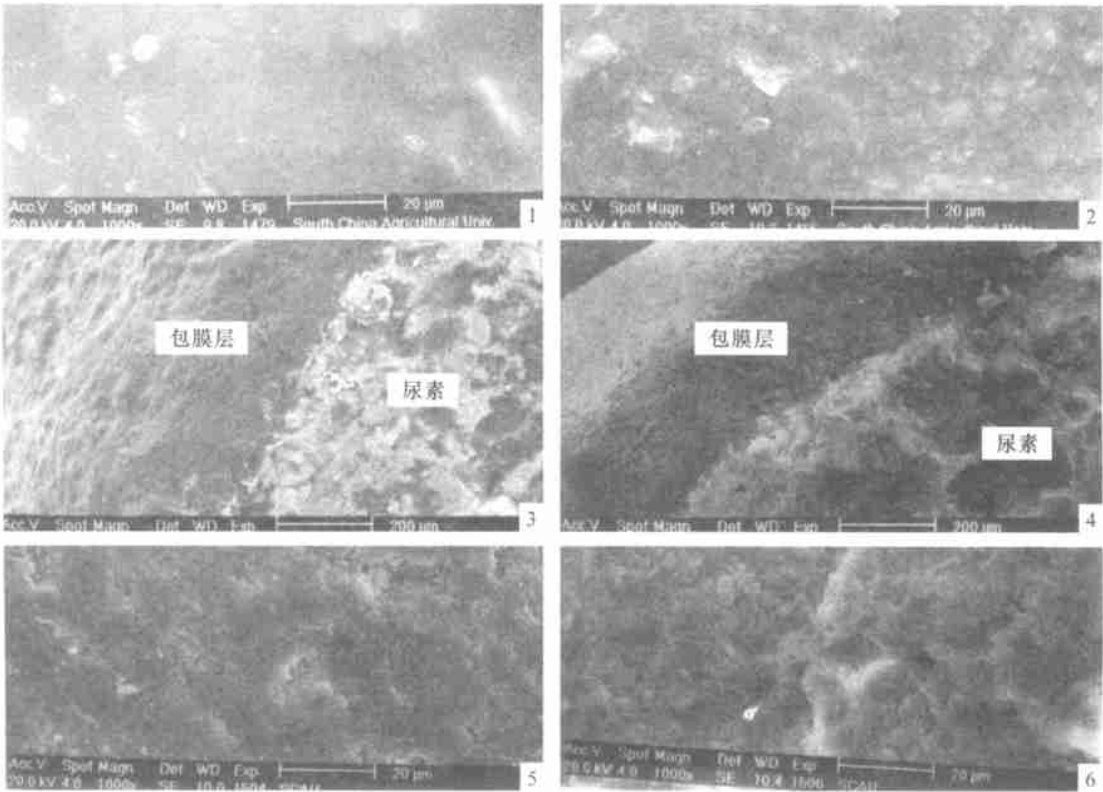
包膜尿素 PRU 和 FSU 分别由固体粉末 PR、FS

及相同的粘性高聚物在同一成膜工艺条件下制得, 含氮量(w)均为 25.5%, 其中 PRU 在水中及土壤中养分释放较 FSU 慢。用解剖刀把包膜尿素切成半圆状, 在真空 IB-5 离子喷镀仪上喷金, 然后用(PHILIPS XL30)ESEM 电镜进行分析。

2 结果与分析

扫描电镜测得包膜尿素 PRU 的膜厚度平均为 198 μm , 包膜厚度范围在 167~224 μm ; 包膜尿素 FSU 的膜厚度平均为 213 μm , 包膜厚度范围在 191~245 μm 。

从包膜尿素的表面结构特征(图 1. 1、1. 2)来看,



1. PRU 表面 PRU's surface; 2. FSU 表面 FSU's surface; 3. PRU 断面 PRU's fracture; 4. FSU 断面 FSU's fracture;
5. PRU 膜断面 PRU's membranes fracture; 6. FSU 膜断面 FSU's membranes fracture

图 1 包膜尿素表面和断面的电镜照片

Fig. 1 Electronograph of coated urea's surface and fracture

收稿日期: 2002-03-04

作者简介: 毛小云(1972-), 男, 助教, 硕士。

基金项目: 广东省百项工程控释专用肥项目(2KB05601N); 863 计划环境友好型肥料研制与产业化资助项目(2001AA 和 21994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2 种包膜尿素表面均覆盖着一层较完整的有机胶联物膜, 这是包膜过程中加入的粘性高聚物部分从固体粉末颗粒缝隙中渗出到表面后反应形成的, 这层有机胶联膜成了水分子进入包膜肥颗粒的第一道屏障. 比较 2 种包膜尿素的表面, 可以看出: 包膜尿素 PRU 表面较包膜尿素 FSU 光滑, 固体粉末突出较少, 这与包膜材料中固体粉末特性不同有关. 其中前者包膜材料中的固体粉末黏结性和膨胀性较后者小, 而密度较后者大, 有利于在包膜过程中固体粉末颗粒的紧密排列和粘性高聚物从颗粒缝隙渗出.

在包膜肥料断面的电镜扫描(图 1. 3、1. 4)显示, 包膜层紧覆于尿素外表, 形成一道坚实的壁垒将尿素包裹在中心. 从包膜横断面基本结构来看, 膜的基

本结构特征为不规则的叠加层状排布, 叠层间有微小空隙. 从包膜层横断面电镜扫描(图 1. 5、1. 6)可以看出, 包膜尿素 FSU 膜的横断面空隙比 PRU1 膜的横断面空隙多且孔径较大, 其包膜层叠加的紧密度明显低于后者, 这是包膜尿素 FSU 养分溶出速率较后者快的直接原因. 上述膜结构特征的研究结果对包膜控释肥控释性能的深入认识及其优化调控均有重要意义.

参考文献:

[1] 徐和昌, 柯以侃, 郭立新, 等. 几种缓释肥料包膜的性质和分析方法 [J]. 中国农业科学, 1995, 28(4): 72—79.
[2] 李韵萍. 新型控制释放肥料 Luxecote 结构的实验研究 [J]. 郑州工业大学学报, 1998, 19(增刊): 38—41.

Preliminary Study on the Structural Characteristics of Coated Urea Membranes Formed Through Solid-Liquid Reaction

MAO Xiao-yun, FENG Xin, LIAO Zong-wen

(College of Resources and Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: The structure of two coated urea membranes formed through solid-liquid reaction were observed by scan electron microscope, the structural characteristics of this kind of coated urea membranes were revealed. The relationship was studied between the structural characteristics and its control release characteristics.

Key words: coated urea; membranes; structural characteristics

【责任编辑 周志红】