

纳米材料在农业上的应用现状研究

张丹凤

(黑龙江八一农垦大学文理学院, 大庆 163319)

摘要: 纳米技术作为一种新型技术在各个方面被广泛的应用, 对于其在农业方面的应用进行了简要的介绍, 分析了纳米技术在农业生产、食品工业、畜牧养殖业等领域的应用现状。

关键词: 纳米技术; 农业生产; 食品工业; 畜牧养殖业

中图分类号: S129 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)03-0132-02

Application of Nano-technology in Agriculture

ZHANG Dan-feng

(Art and Science College of Heilongjiang August First Land Reclamation University, Daqing 163319)

Abstract: As a new technology, nano-technology was applied in many fields. The application of nano-technology in agriculture was briefly introduced in this paper. Then the application in Agricultural basic science, Food industry and Stockbreeding was analyzed.

Key words: nano-technology; agricultural basic science; food industry; stockbreeding

我国纳米材料及其技术的应用开发始于 20 世纪 90 年代中期, 在纳米材料和技术研究的基础上发展起来的, 80 年代末, 我国政府开始重视纳米材料和技术的研究, 国家科技部、国家自然科学基金委、中国科学院、教育部等对纳米材料的基础研究和应用研究进行支持。目前, 纳米材料粉体生产线吨级以上的有 20 多条, 生产的品种包括: 纳米氧化物: 纳米氧化锌、纳米氧化钛、纳米氧化硅、纳米氧化锆、纳米氧化镁、纳米氧化钴、纳米氧化镍、纳米氧化铬、纳米氧化锰、纳米氧化铁等; 纳米金属和合金: 银、钯、铜、铁、钴、镍、钛、铝、钨、银-铜合金、银-锡合金、银-锡合金、铜-镍合金、镍-铝合金、镍-铁合金和镍-钴合金等; 纳米碳化物: 碳化钨、碳粉、碳化硅、碳化钛、碳化锆、碳化铌、碳化硼等; 纳米氮化物: 氮化硅、氮化铝、氮化钛、氮化硼等^[1]。随着纳米技术研究的深入, 近年来纳米材料被广泛应用于动物科学、食品工业、农业、医药制剂等各个方面。

1 纳米技术在农业生产上的应用

1.1 在农药上的应用

纳米生物农药是利用植物源农药使其粒子纳米化, 使原始中药类复杂成分所表现的粒子组、部分固相沉积、部分挥发油漂浮、相当一部分不溶于水的复

杂非均相体系, 变为了高分散、极易溶于水的稳定均相体系, 其物理、化学和生物学也随之发生突变。运用纳米技术促使植物细胞壁破壁, 使有效的脂溶性和水溶性的杀虫物质有效释放并直接作用于害虫, 极大地提高了药效。并且纳米物质的表面效应(粒度越小, 比表面就越大)充分降低用药量, 从而在使用经济性上得到突破。像烟碱进行纳米技术加工后制备成的对人畜完全无毒副作用的纳米生物农药其杀虫效果达到普通农药的 3 倍, 而生产成本相当于普通农药的一半^[2]。

1.2 在植物种子上的应用

运用纳米技术处理种子是应用纳米“FLM”材料的能量转换性能, 增强种子活力, 提高植物种子体内酶的活性, 从而促进植物生长, 在原有品种农艺性状的基础上进一步提高植物的抗虫、抗病以及各种抗逆能力^[3]。

1.2.1 提高出苗率 用纳米技术处理过的种子能将吸收的自然界的光波转化为电磁波, 从而使体内大分子团分裂成小分子团, 在空间不变、分子数增加的情况下, 分子团的运动速度加剧, 相互碰撞的几率加大, 活性也随之增加, 能量也就增强, 种子破土的能力也就大大的提高。

1.2.2 幼苗长势快, 根系发达 用纳米技术处理种子可调节植物体内的新陈代谢, 提高抗逆性, 促进根系生长, 根系活力可提高 82.09%。

1.3 纳米助长剂

由方程纳米公司研制生产的纳米助长营养剂,

收稿日期: 2008-01-13
作者简介: 张丹凤(1979-), 女, 辽宁人, 硕士, 助教, 主要从事纳米材料的修饰改性及其应用研究。 Tel: 0459-6819339; E-mail: smile02df@163.com。

是由多种微量元素和氨基酸组成的纳米复合粉末,其最小粒度 50 nm,最大粒度 2.5 μ m,呈梯度分布,其水溶液呈弱酸性^[4]。将其用水稀释后喷洒在农作物上,具有杀灭病菌、植物浸根、缩短作物生长成熟期的功能;应用在浸种催芽、田间灌水、施用肥料、喷施农药、浇灌用水等环节,可全方位提高种植效益。

1.4 在农业的其他方面的应用

1.4.1 改良盐碱地 盐碱地改良技术主要是将以纳米技术制造的盐碱地改良剂“纳米碳液”兑水后,均匀地喷洒在盐碱地上,通过纳米离子的有机活动,吸附土壤中的盐、碱离子,形成疏松、透气、pH 为中性的隔离层,从而达到盐碱地有效改良的目的。

1.4.2 果蔬保鲜 运用纳米二氧化钛和纳米银分散到树脂中制成保鲜袋和保鲜膜,在紫外线的照射下以及在没有光的情况下也能发挥其良好的杀菌效果,以及有效的分解果蔬产生的乙烯和环境中的有害有机物,不使用任何药剂就能起到良好的保鲜效果。

1.4.3 净化空气 把纳米材料应用于绢花制作过程中,就是在绢花的基础上进行纳米材料处理,使绢花除了单一的欣赏功能外,赋予更多新的功能与用途,使纳米绢花具有消除环境臭味与烟味,还可对新装修的房间进行空气净化,并且还能源源不断向空气中释放有利人体健康的负离子,从而创造出一个清新的空气环境。

1.4.4 纳米农用增抗剂 它是纳米技术与生物技术相结合的高科技成果,通过使植物细胞表面生成纳米晶体而增强对外界侵害的抵抗力,适用于花果、蔬菜、草坪及大田作物。它在全国治沙、防治草原草场退化、城市绿地等生态环境保护工程和农业生产中具有广阔的应用前景。

2 纳米技术在食品工业中的应用

纳米技术在食品产业有巨大的发展潜力。纳米食品加工、纳米包装材料、纳米检测技术等方面的研究尤为活跃。纳米食品是指在生产、加工或包装过程中采用了纳米技术手段或工具的食品^[5]。纳米食品不仅仅意味着就是原子修饰食品或纳米设备生产的食品,而是指用纳米技术对食物进行分子、原子的重新编程,某些结构会发生改变,从而能大大提高某些成分的吸收率,加快营养成分在体内的运输,延长食品的保质期。纳米食品具有提高营养、增强体质、防止疾病、恢复健康、调节身体节律和延缓衰老等功能。目前的纳米食品主要有钙、硒等矿物质制剂、维生素制剂、添加营养素的钙奶与豆奶、纳米茶和各种纳米功能食品等^[6-8]。

在食品包装领域,纳米技术的应用可以改善包装材料的性能,延长其使用寿命,实现包装的抗菌透气性。近几年来,国内外研究较多的纳米包装材料是聚合物基纳米复合材料(PNMC),根据不同食品的特性与包装要求,已有多种 PNMC(如纳米 Ag/PE 类、纳米 TiO₂/PP 类、纳米蒙脱石粉/PA 类等)用于食品,如啤酒、饮料、果蔬、肉类、奶制品等的包装,取得了较好的包装效果。研究结果表明,与普通包装材料相比,纳米包装材料在某些物理、化学、生

物学性能上有大幅度提高,如可塑性、稳定性、阻隔性、抗菌性、保鲜性等。

另外,纳米技术与生物学、电子材料相结合,可以制备新型的传感器件——纳米生物传感器。例如与生物芯片等技术结合,可以使分子检测更加高效、简便。纳米生物传感器已应用在微生物检测、食品检测和体液代谢物监测等方面。

3 纳米技术在畜牧养殖业中的应用

纳米技术与转基因技术的结合并应用在培育新品种方面取得了突破性的进展。通过纳米技术先将 DNA 染色体全部分解为单个基因,然后根据需要进行组装,转基因整合成功率几乎可达 100%^[9]。研究成果表明,科研人员可以让单个 DNA 分子链展现出其内部的精细结构,并可以操纵它实现分子结构性能改进,进而形成纳米结构或图形,使人类得以在更小的世界范围内、更深的层次上探索生命的奥秘。

在饲料开发中将饲料原料颗粒粉碎到纳米水平的超细产品,具有较大的比表面积和孔隙率,因而具有很强的吸附性和很高的活性,更易被消化和吸收。科研人员利用纳米技术对植物花粉进行粉碎及破壁,使花粉中的有效成分得以充分的释放,并能够完全被吸收和利用。采用纳米技术来处理茶叶废弃物并对其加以利用,对茶叶进行粉碎,制成纳米级茶叶粉,其中的大多数营养物质能够直接被动物消化吸收。

4 结论

纳米技术在农业种植业、食品工业、畜牧业及环境保护等领域都有广泛的应用并取得了较好的效果,但是目前纳米科技还处于研究和开发阶段,研究成果广泛的产业化应用还有相当长的距离,纳米技术应用于我国农业领域的切入点也仅仅主要存在于以上几个方面,仍然有大部分空白领域有待研究。因此,纳米技术的发展和在我国农业的现代化发展方面有十分广阔的前景。

参考文献:

[1] 张立德.我国纳米材料研究的现状[J].中国粉体技术,2001,7(5):1-5.
[2] 高山.纳米生物农药问世[J].药市场信息,2006(2):22-23.
[3] 姜广媛.植棉新技术—纳米技术在棉种上的应用[J].农业知识,2006(4):54.
[4] 纪莉景,胡同乐,曹克强.纳米技术及其在生物和环保领域的应用前景[J].河北农业大学学报,2002,25(增刊):199-201.
[5] Joseph T, Morrison M. Nanotechnology in agriculture and food [EB/OL]. A Nanoforum Report [2006-04-13]. <http://www.nanoforum.org>.
[6] 李华佳,辛志红,胡秋辉.食品纳米技术与纳米食品研究进展[J].食品科学,2006,27(9):271-274.
[7] 关荣发,钱博,叶兴乾,等.纳米技术在食品科学中的最新研究[J].食品科学,2006,27(2):270-273.
[8] 高尧来,温其标.超微粉体的制备及其在食品中的应用前景[J].食品科学,2002,23(5):157-160.
[9] 邓君明,张曦,郭荣富.纳米技术在畜牧业中的应用展望[J].当代畜牧,2002(10):42-44.