



Discussion on Production Technology of High Tower Yellow Humic Acid Compound Fertilizer

Guang Xiao, Aiye Xu^{*}, Xinchun Lv, Xiangchuan Huang, Guangfu Yang

Luxi Chemical Engineering Design Co., Ltd, Liaocheng, China

Email address:

xay1113021@163.com (Aiye Xu)

^{*}Corresponding author

To cite this article:

Guang Xiao, Aiye Xu, Xinchun Lv, Xiangchuan Huang, Guangfu Yang. Discussion on Production Technology of High Tower Yellow Humic Acid Compound Fertilizer. *Asia-Pacific Journal of Chemistry*. Vol. 2, No. 1, 2020, pp. 7-10.

Received: July 1, 2019; Accepted: April 29, 2020; Published: June 12, 2020

Abstract: Yellow humic acid compound fertilizer can promote plant growth, and improve plant stress resistance and improve crop quality. Improve crop resistance to pests, stimulate plant enzymes and increase yield. In this paper, the effect of adding liquid yellow humic acid and solid humic yellow acid to high tower urea-based compound fertilizer on product quality was studied. To improve crop resistance to diseases and insect pests, stimulate plant enzymes and increase yield, and the feasibility of producing urea-based humic acid compound fertilizer by high tower was discussed. Finally, the process conditions were optimized, and then different content of humic acid was added. the technology application of high tower production of urea-based yellow humic acid compound fertilizer was realized, And provide basic process parameters for production, and make sure the production operation is stable.

Keywords: Urea Based Compound Fertilizer, Yellow Humic Acid, Agglomeration, Pulverization, Optimization

浅谈高塔黄腐殖酸复合肥的技术研究

肖光, 徐爱叶^{*}, 吕新春, 黄祥川, 杨光富

聊城市鲁西化工工程设计有限责任公司, 聊城, 中国

邮箱

xay1113021@163.com (徐爱叶)

摘要: 黄腐殖酸复合肥能促进植物生长, 提高植物抗逆力, 提高作物抵御病虫, 刺激植物酶和增加产量, 改善作物品质。本文通过研究在高塔尿基复合肥中添加液态黄腐殖酸、固态黄腐殖酸对产品质量的影响, 进而探讨利用添加不同含量黄腐殖酸等在高塔上生产尿基腐殖酸复合肥的可行性研究, 并通过实验过程优化得出最佳工艺的生产运行条件, 来实现高塔生产尿基黄腐植酸复合肥的应用性, 来为生产提供可靠的基础性工艺指标参数, 稳定运行生产。

关键词: 尿基复合肥, 黄腐殖酸, 结块, 粉化, 优化

1. 引言

尿基黄腐殖酸复合肥实质是一种有机无机复合肥[1]。不仅含有植物必需的营养元素N、P、K, 还含有黄腐植酸等微量元素, 能增效提质, 疏松土壤, 刺激作物生长, 增

强抗逆性, 保护生态环境。但尿基黄腐殖酸肥料在利用高塔进行生产时, 会出现产品中的水分、强度、温度、颗粒外观等控制不到位等影响产品质量, 制约技术发展和效益发挥[2]。为克服利用高塔工艺生产尿基黄腐殖酸肥料存在的缺陷, 探索研究尿基肥中添加不同状态的黄腐殖酸, 以

优化高塔生产尿黄基腐植酸肥料工艺，其生产方法：依次将尿素、磷酸一铵、氯化钾或硫酸钾、黄腐植酸按比例在120-135℃熔融混合；得到均匀的料浆再经造粒、冷却等工序得到产品，主要通过生产过程试验及产品性能检测，确定主要生产工艺技术参数[3]。

2. 引实验原料

2.1. 引原料及实验设备

原料：尿素、磷酸一铵、氯化钾、辅料、固体黄腐殖酸、液体黄腐殖酸等。

设备：电热炉、天平、套筒、恒温恒湿箱、紫外线分析仪、玻璃棒、温度计、烧杯等。

2.2. 引高塔尿基黄腐殖酸的生产方法

引按物料配比分别称取尿素、磷酸一铵、氯化钾、黄腐植酸等原料制备肥料（25-14-6、30-5-5）。称量后在反应器中先加入尿素，待在120℃~135℃融化后，依次加入一铵、氯化钾、黄腐植酸等，加热融化搅拌，模拟高塔工艺条件形成浆液制备颗粒，以备进行性能测试。

引将制备的颗粒喷涂防结块剂，打开糖衣锅电源，设置旋转速度35~45转/分，温度45℃，按照1kg肥料和2g的油态和2.5kg粉剂防结剂进行喷涂防，用紫外线分析仪观察均匀后、约15-20min后停止[4]。

引肥料颗粒性能验证，利用恒温恒湿箱特性，将包裹的肥料放到套筒内，然后在电子万能压力试验下用不同的力对装有肥料的套筒进行挤压约10-15min，使套筒处于高压力的状态，将其放到恒温恒湿箱中，设置为55℃，湿度是45~70%，进行24h效果验证。

3. 引实验结果与讨论

3.1. 引探索固态黄腐殖酸对高塔尿基肥的生产影响

为制备高塔尿基黄腐殖酸复合肥，模拟高塔生产条件[5]，探索向不同尿基复合肥产品中加入固态黄腐植酸，调整腐植酸的细度，研究不同细度的腐植酸对产品质量影响，从而选择合适细度的腐植酸[6]。

其添加不同状态的腐殖酸对肥料品种25-14-6、30-5-5效果的影响如见表1所示。

表1 不同细度固体腐殖酸对肥料品质的影响。

腐殖酸（目数）	品种	过程现象	粒度、外观
≤60	25-14-6	不溶解，浆液不均	部分成粒、外观灰白
60~100	25-14-6	50%溶解，料浆不均	成粒、外观灰白
100~200	25-14-6	90%溶解，料浆基本不均	成粒、外观灰黑
≥200	25-14-6	基本全溶解，料浆均匀	成粒、外观黑
≤60	30-5-5	不溶解，浆液不均	部分成粒、外灰白
60~100	30-5-5	45%溶解，料浆不均	成粒、外观灰白
100~200	30-5-5	80%溶解，料浆基本不均	成粒、外观灰黑
≥200	30-5-5	95%溶解，料浆基本不均	成粒、外观黑

由表1列出的数据看出，可以得出不同细度的腐殖酸对肥料的颗粒圆滑度、外观均有明显影响，腐殖酸细度越低，肥料品质越差，细度越高，肥料品质越好[7]。在尿基肥中添加200目左右的腐殖酸试制的肥料粒度外观黑度高且均匀。

3.2. 引探索不同含水量液体腐殖酸对肥料效果的影响

为拓展腐殖酸的广泛使用，克服腐殖酸对浆液和肥料粒度的影响[8]，试验添加液体腐殖酸制备高塔尿基腐殖酸

复合肥。在一定工艺条件下，对液态腐殖酸进行浓缩，抽取不同含水量的腐植酸，分别加入不同的尿基复合肥品种（25-14-6、30-5-5）中，研究对制备产品质量影响，从得出提高肥料品质的优选参数[9]，含水量对尿基腐植酸肥料的影响如表2所示。

由表2列出的数据可看出，液体腐殖酸中的含水量对肥料质量有影响[10]。对同一品种或不同品种，液体腐殖酸含水量在30%~50%，可形成均匀料浆以及制备外观黑度较好的肥料，更有效地控制肥料的产品质量[11]。

表2 不同含水量液体腐殖酸对肥料品质的影响。

腐殖酸（含水量wt%）	品种	过程现象	粒度、外观
90	25-14-6	溶解，浆液均匀	成粒、外观灰黑
70	25-14-6	溶解，料浆均匀	成粒、外观灰黑
50	25-14-6	溶解，料浆均匀	成粒、外观黑
30	25-14-6	溶解，料浆均匀	成粒、外观黑
10	25-14-6	浆液不均，粘稠	部分成粒、外观黑
90	30-5-5	溶解，浆液均匀	成粒、外观灰黑
70	30-5-5	溶解，料浆均匀	成粒、外观灰黑
50	30-5-5	溶解，料浆均匀	成粒、外观黑
30	30-5-5	溶解，料浆均匀	成粒、外观黑
10	30-5-5	浆液不均，粘稠	部分成粒、外观黑

3.3. 引探索加入不同状态的腐殖酸对肥料结块的影响

肥料结块影响产品的储运和机械施肥，结块率是衡量肥料的一项重要指标[12]。不同原料、储存条件等会影响

肥料结块率，同等使用防结块剂的条件下，添加不同形态的腐殖酸对肥料的结块进行了试验[13]，其影响结果见表3和表4所示：

表3 固态腐殖酸中对肥料结块效果的影响。

原料组成 (%)					湿度/%	破碎力/N	结块率/wt%	品种
W(尿素)	W(一铵)	W(氯化钾)	W(腐殖酸)	W(其它)				
48	32	11	2 (100目)	7	65	3.8	2.9	25-14-6
48	32	11	4 (100目)	5	65	3.7	3.2	25-14-6
48	32	11	6 (100目)	3	65	3.1	3.6	25-14-6
48	32	11	2 (200目)	7	70	5.3	2.1	25-14-6
48	32	11	4 (200目)	5	70	4.8	2.8	25-14-6
48	32	11	6 (200目)	3	70	4.0	4.9	25-14-6
64	12	9	4 (100目)	11	65	3.5	2.5	30-5-5
64	12	9	6 (100目)	9	65	3.2	2.8	30-5-5
64	12	9	8 (100目)	7	65	3.0	3.8	30-5-5
64	12	9	4 (200目)	11	70	5.6	1.9	30-5-5
64	12	9	6 (200目)	9	70	4.1	2.4	30-5-5
64	12	9	8 (200目)	7	70	3.9	3.8	30-5-5

表4 液态腐殖酸中对肥料结块效果的影响。

原料组成 (%)					湿度/%	破碎力/N	结块率/wt%	品种
W(尿素)	W(一铵)	W(氯化钾)	W(腐殖酸)	W(其它)				
48	32	11	2 (含水50%)	7	65	3.6	2.8	25-14-6
48	32	11	4 (含水40%)	5	65	3.2	2.5	25-14-6
48	32	11	6 (含水30%)	3	65	2.8	1.6	25-14-6
64	12	9	4 (含水50%)	11	65	3.1	3.5	30-5-5
64	12	9	6 (含水40%)	9	65	2.9	2.5	30-5-5
64	12	9	8 (含水30%)	7	65	2.6	2.1	30-5-5

由表3可看出，在同样喷涂防结块剂条件下，不同品种腐殖酸肥料会出现不同程度结块。生产腐殖酸尿基肥25-14-6，湿度65%，试验加2%~3%的固体腐殖酸（100目）结块率低；湿度70%，试添加2%~4%的固体腐殖酸（200目）肥料结块率较低。生产腐殖酸尿基肥30-5-5，在湿度65%~70%，添加4%腐殖酸（100目~200目）的肥料结块率低。

由表4可看出，在同样喷涂防结块剂及65%的湿度条件下，液体腐殖酸含水量越低[14]，试验制备出肥料结块率越低。试制生产腐殖酸尿基肥25-14-6和30-5-5，含水在30%左右的腐殖酸尿基肥结块率低，结块率在2%左右。

4. 引实验研究结论

- (1) 制备高塔腐殖酸尿基肥，加入固体腐殖酸的关键控制要求：需控制腐殖酸酸粒度大小在200目左右。粒度大，不能形成均一的料浆，制备出的腐殖酸外观黑度较低且不均匀。
- (2) 制备高塔腐殖酸尿基肥，试加入液体腐殖酸的关键控制要求：液体腐殖酸含水量降到30%左右添加到尿液料浆中，控制温度在120℃-130℃，可制备均一料浆及形成外观较黑腐殖酸肥料。
- (3) 在储存肥料时，腐殖酸肥料会有不同程度结块。储存在空气湿度为70%以下的条件时，添加尿基肥中固体腐殖酸的细度较高，且添加量控制在4%以下时，

肥料结块率较低；加入尿基肥中的液体腐殖酸含水量控制30%左右，肥料结块率低。

- (4) 制备高塔腐殖酸尿基肥，添加不同种类的腐殖酸，针对不同的品种，结块程度不同，控制好腐殖酸原料特性，可制备出外观较好且产品质量较高的腐殖酸肥料。

参考文献

[1] 刘丹，胡睿，胡连弟，等.塔式熔体造粒腐植酸长效复合肥料生产技术 [J]. 磷肥与复肥，2017,32（10）.

[2] Rutland D W. Fertilizer Caking: Mechanisms, Influential factors, and Meythods of prevention [J].Fertilizer Research. 1991.30

[3] 高进华，陈大印，解学仕，等. 熔体造粒腐植酸功能性肥料研究与产业化开发[J]. 腐植酸，2013,39（4）.

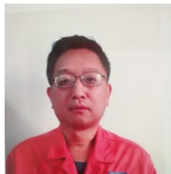
[4] 李书海，黄祥川，徐爱叶.浅析复合肥结块原因及防结块剂开发[J].化肥工业，2018,45（4）.

[5] 金萍，陶波，腾春光，等. 腐植酸提高大豆抗盐碱能力的生理机制初探 [J]. 东北农业大学学报，2006，37（2）.

[6] 钟海庆，王继有，于世军，等. 腐植酸氮磷钾复合颗粒肥料试验研究 [J]. 化肥工业，1984,11（2）.

- [7] 高同国, 姜峰, 李召虎, 等. 微生物降解褐煤产生的黄腐酸对玉米幼苗生长的影响[J]. 腐植酸, 2005, (1).
- [8] 周霞萍, 主编. 腐植酸应用中的化学基础[M]. 化学工业出版社, 2007.
- [9] 曾玲玲, 崔秀辉, 李清泉, 等. 微生物肥料的研究进展 [J]. 贵州农业科学, 2009,37 (9).
- [10] 成绍鑫, 编. 腐殖酸类物质概论 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [11] 袁伟, 董元华, 王辉, 等. 植物氨基酸多元素肥料生物效应的研究进展 [J]. 土壤, 2009,41 (1).
- [12] Garret R. H. F., Crisham C. M., Biochemistry (2nd) [M]. USA: Saunders College Publishing, 1999.
- [13] 王杰, 周霞萍, 王丽娜, 等. 腐植酸抗雾霾功能制剂研究初探 [J]. 腐植酸, 2016,110 (3).
- [14] 李文兵, 王燕凌, 李芳, 等. 水分胁迫下多枝怪柳体内活性氧与保护酶的关系[J]. 新疆农业大学学报, 2007, 30(1).

作者简介



肖光, 男 (1967-), 大学学历, 工程师, 在工作期间, 曾担任设备技术员, 公司厂长助理, 厂长, 同时担任技术管理处处长, 现从事工程设计产品开发及设计院技术管理以及担任设计院院长。