

腐殖酸类肥料生产及应用研究

李小为, 金俊艳

(黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江 佳木斯 154002)

摘要:腐殖酸是一类成分复杂的天然有机物质,存在于土壤、煤炭、湖泊、河流及海洋中,传统方法生产腐殖酸主要是采用氨水直接氨化法、碳化氨水法和堆沤发酵法等,现采用碱化酸析法生产腐殖酸,研究其生产的主要设备、操作要点、技术参数及使用方法。结果表明:采用碱化酸析法生产腐殖酸,产品含量高,使用方便,且便于保存。

关键词:腐殖酸;碱化提取;酸析;腐殖酸应用

中图分类号:S141

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)05-0052-03

腐殖酸类肥料是一种含有腐殖酸类物质的新型肥料,也是一种多功能肥料。腐殖酸是一种有机酸,它主要包括黑腐酸(即狭义的胡敏酸)、棕腐酸(或称草木樨酸)、黄腐酸(或称富里酸),是一种复杂的混合物,通常又把除黄腐酸的黑腐酸和棕腐酸二者称为胡敏酸。这类肥料多以泥炭等富含腐殖酸物质为主要原材料掺合其它有机-无机肥料配制而成,品种繁多,它包括现在各地制造和使用的硝基腐殖酸铵、腐殖酸铵、腐殖酸磷、腐殖酸钾、腐殖酸氮磷、腐殖酸氮磷钾以及作刺激剂的腐殖酸钠,作土壤改良剂的腐殖酸钙、镁等^[1]。

腐殖酸不溶于水,但同无机酸(如盐酸、硫酸)

一样,与碱(氢氧化钠或氢氧化铵)发生中和反应,与钠、钾等一价碱金属离子作用,生成水溶性腐殖酸盐,从而把土壤中的腐殖酸释放出来,尤其是当腐殖酸与氨水作用是不可逆的,所生成的铵盐比较稳定,施入土壤中,不仅铵可以供作物吸收利用,而且腐殖酸也能被作物吸收、利用。腐殖酸的原料来源十分广泛,它是在大自然的有机界与无机界大循环中,不断生成的物质。腐殖酸除存在于土壤、堆肥、厩肥中外,还大量存在于泥炭、褐煤、风化煤中。另外,造纸废液、酒糟废液中,也含有一定数量的腐殖酸。由于原料中腐殖酸含量和存在的形态不同,采用的生产方法多种多样。

1 腐殖酸的生产

1.1 材料及设备

1.1.1 主要原辅材料 褐煤、烧碱、工业盐酸、软化水。

收稿日期:2009-11-06

基金项目:黑龙江省农委自然研究课题资助项目

第一作者简介:李小为(1966-),女,湖南省新邵县人,学士,教授,从事土壤肥料、土壤微生物、水土保持、农业环境保护等研究。E-mail:jjyan1967@163.com。

Analysis on the Reason and the Countermeasures of Black Soil Acidification in Heilongjiang Province

LIU Ying

(Soil Environment and Plant Nutrition Key Lab of Heilongjiang Province, Soil and Fertilizer and Environment Resources Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: The reason of black soil acidification in Heilongjiang province according to the investigating result and production practise aiming at the decrease of pH was investigated. The results showed that illogical of planting system and the large amount using of nitrogen fertilizer were the mainly reasons of soil acidification. The effective tracks to settle the problem were soil testing formula fertilization, balanced fertilization, logical rotation, using more organic fertilizer and planting acid tolerance plant.

Key words: black soil; acidification; reason; countermeasure

1.1.2 主要生产设备 反应釜、平板烘干机、粉碎机、振动筛、酸化池、水洗罐、过滤器、分液罐、计量秤等。

1.2 生产工艺

1.2.1 方法原理 主要是在腐殖酸结构中的酸性基团上的氢离子与一价碱金属离子之间的置换反应,形成了可溶性的腐殖酸盐溶液。腐殖酸盐溶液加入无机酸后,胡敏酸呈褐色凝胶沉淀,干燥后氧化成黑色^[2]。

1.2.2 工艺流程及其要点 工艺流程见图1。原料处理:将新开采的褐煤经平板烘干机烘干,使水分降至20%以下,然后经粉碎机进行粉碎,一般细度为0.50~0.25 mm(30~60目),然后经过计量秤称量后投入反应釜中;

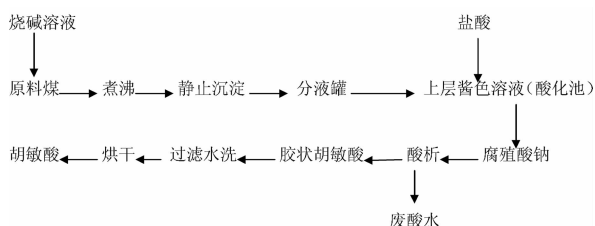


图1 工艺流程

碱化提取:向反应釜中加入浓度为0.5%~1.0%的氢氧化钠溶液,然后将褐煤粉加入到反应釜中(褐煤粉和氢氧化钠溶液的比例为1:10),同时要开动反应釜的搅拌器进行搅拌,搅拌的速度为50~80 r·min⁻¹,然后向反应釜中通入蒸汽进行加热,温度控制80~90℃,边加热边搅拌,一定要控制好温度,温度过低,产品得率低,温度过高,影响产品质量,时间一般保持在6~8 h^[3]。

酸析:将碱化提取的腐殖酸盐原液放入到酸化池中,向其加入浓度为17%~18%的工业盐酸,调整其pH为2~3,使胡敏酸呈凝胶被沉淀下来。观察时可以看到,胡敏酸凝胶的形状类似于脑状物质。一般情况下,100 kg 腐殖酸盐原液加入浓度为17%~18%的工业盐酸0.75~1.00 kg即可。加入的盐酸过多或过少,也就是说调整的pH过高或过低,都会使胡敏酸得率降低,同时给下一工序带来不便^[4]。

水洗过滤:将从酸化池中分离出来的半腐殖酸沉淀物,转入到过滤器上进行过滤,滤布一般为120~150目,同时要不断地向其中加入冷的软化水,进行水洗,不要用自来水,因为自来水含有钙、

镁离子,容易形成沉淀。水洗一般2~3次就可将大部分酸根离子洗掉,同时还可除去杂质,提高腐殖酸的纯度。

烘干:将经过水洗过滤后的胶状胡敏酸输送到平板烘干机上进行烘干,控制平板烘干机的温度在80~100℃,使胡敏酸的水分由80%~85%降至20%左右即可,然后将块状的胡敏酸粉碎后包装。

还可以将粉末状的胡敏酸再经过氨化,制成胡敏酸铵粉剂,一般呈深褐色,pH 7~8左右,略有氨味,水溶性好。

2 腐殖酸的应用

2.1 腐殖酸对农作物生长的影响

腐殖酸对农作物的生长起着十分重要的作用,主要表现在以下5个方面:

2.1.1 刺激生理代谢 腐殖酸含有很多种活性功能基因,它能使作物体内的过氧化氢酶和多酚氧化酶的活性增强,刺激作物的生理代谢,促进生长发育。

2.1.2 改良土壤结构 腐殖酸能使土壤团粒结构得以形成,调节土壤pH,提高土壤交换容量,达到酸碱平衡,提高土壤肥力,促进土壤中微生物数量的增多和生物活性活动的增强,加速土壤中有机物质的分解转化,使土壤中的养分得以释放,利于作物的吸收。

2.1.3 改变化肥特性 腐殖酸含有羧基、羟基等官能团,这些官能团的离子交换能力和吸附能力比较强,能使铵态氮的损失减少,提高氮肥的利用率^[3]。降解的硝基腐殖酸能抑制土壤对水溶性磷的固定,使速效磷转化为迟效磷,促进根系对磷的吸收。氧化降解的硝基腐殖酸能减少尿素的挥发,使作物能吸收大量的氮。

2.1.4 增强抗逆特性 腐殖酸能减少作物叶片毛孔张开的强度,从而使作物叶片中的水分蒸发量小,降低耗水量,保证作物在干旱条件下能够正常生长发育,增强抗旱性。同时对真菌有抑制作用,改变细胞膜渗透性,促进无机养分的吸收。

2.1.5 改善籽实质量 腐殖酸可以与微量元素形成络合物或螯合物,增加微量元素从根部向作物其它部位运转的数量,促进酶的活性,加速各种代谢,促进果实丰满、厚实。

2.2 腐殖酸可作肥料

腐殖酸是既可增产又可养地的肥料,下面介绍腐殖酸常用的施肥方法。

2.2.1 基肥 将浓度为 0.02%~0.05%腐殖酸溶液和农家肥混合在一起作基肥浇施,用量 4 500~6 000 kg·hm⁻² 水溶液,水田可以在整地时或灌水时一起施入。

2.2.2 追肥 作物在幼苗期和抽穗期,施入浓度为 0.01%~0.10%的腐殖酸溶液 3 750 kg·hm⁻² 左右到植物的根系附近,水稻可随水灌施或水面泼浇,对提苗、壮穗、促进作物生长发育有重要作用。

2.2.3 根外喷洒 当作物在扬花后期~灌浆初期,在根系外部,喷洒 0.01%~0.05%的腐殖酸溶液 750~1 200 kg·hm⁻²,可以促使养分从茎叶向穗部转移,能使籽粒饱满,千粒重增加,喷洒的时间一般在 14:00~18:00 效果比较好^[5]。

2.2.4 浸种 用腐殖酸溶液浸泡种子可以提高种子的发芽率,使幼苗根系发达,一般用 0.01%~0.05%腐殖酸溶液浸泡种子,但因不同种子的种皮厚薄不同,故对于不同的种子浸泡时间也要有所不同,一般情况下,蔬菜、小麦等种皮比较薄的种子,浸泡时间为 5~10 h,水稻、棉花等硬种子需浸泡 24 h 以上^[6]。

2.2.5 蘸秧、浸插条 水稻、甘薯、果树插条等移栽作物,移栽前可用腐殖酸溶液浸泡数小时,所用溶液的浓度一般为 0.05%~0.10%,处理后根系

发达、生长快,缓秧期短,成活率高^[7]。

3 结论

以褐煤作原料,采用碱化酸析法生产的腐殖酸主要成份是黑腐酸和棕腐酸,即胡敏酸,其含量一般为 30%~50%,固体胡敏酸含全氮为 4.0%~4.5%,全磷为 0.5%,全钾为 0.3%左右,呈酸性,不溶于水。在使用时,根据不同的作物、不同的目的,采取不同的施用方法,同时必须掌握适宜的浓度,浓度过低不起作用,浓度过高会抑制作物的生长,在施用时一定要注意温度,施后天冷见效慢,天热见效快,若天气温度高于 38℃时,应停止施用或减少施用次数及用量,以免呼吸作用过强而减少干物质的积累而降低产量。

参考文献:

- [1] 唐志华,陈丽华. 陕南勉县泥炭的分布状况及其开发前景[J]. 汉中师范学院学报,1996,14(2):43-46.
- [2] 葛红光,陈丽华. 泥炭中黄腐酸的分离研究[J]. 延安大学学报(自然科学版),2001(3):57-58.
- [3] 齐志宣. 土壤中腐殖酸高速分离[J]. 化学世界,1992(6):287-288.
- [4] 陈晓玲,刘世彬. 研究提取泥炭腐殖酸的固液分离[J]. 煤炭加工与综合利用,1999(4):29-30.
- [5] 梅慧生. 腐殖酸钠对植物生长的刺激作用[J]. 植物生理学报,1980(2):133-139.
- [6] 麻生末. 腐殖酸物质的生理效应[J]. 江西腐殖酸,1982(2):41-48.
- [7] 张则有,王荣力,王质安,等. 泥炭在农业上的开发技术与应用[J]. 腐殖酸,2001(Z1):50-55.

Production and Application of Humic Acid Fertilizer

LI Xiao-wei, JIN Jun-yan

(Heilongjiang Agricultural Vocational and Technical College, Jiamusi, Heilongjiang 154002)

Abstract: The humic acid is a kind of composition of complex natural organic matters, present in the soil, coal, lakes, rivers and oceans, the traditional methods of production of humic acid is mainly the direct amination using ammonia, ammonia carbonation method and the heap fermentation and so on, now using alkaline humic acid chromatography to produce humic acid and study the major equipment, operating point, technological parameters and usage. The results showed that using alkaline to produce humic acid, the product content was high, easy to use and easy to save.

Key words: humic acid; alkali extraction; acid analysis; humic acid application