

水田除草化肥1号化学工艺研究^{*}

于淑清 陈庆恩

(吉林市农业科学研究所)

摘 要

本文研究了药肥粒基生产工艺,提高了肥效,增强颗粒强度,省掉干燥环节,节省能源。

关键词 水田除草化肥1号 药肥粒基生产工艺 原肥造粒

水田除草化肥1号技术比较先进,是今后发展方向,在生产应用上颇受欢迎,但过去均采用原肥粉碎混合喷水圆盘造粒、烘干工艺。由于钙镁磷肥属于碱性与铵盐混合加水造粒,使部分磷酸一铵、尿素分解,氮以氨气逸出,颗粒强度低,易潮解,制成药肥很快潮解粉碎。为此我们研究了 H_2SO_4 粘结剂无干燥工艺法,使颗粒抗压强度达 $8\sim 12hPa$,提高了肥效和回收率。满足生产药肥的要求。

一、实验部分

(一)原肥造粒

1. 化学反应机理探讨:钙镁磷肥,磷酸一铵,尿素和粘结剂(硫酸)附聚成团的过程是通过一系列的缩聚反应,将表面水份转化为结晶水,而且是放热反应,又将多余的水蒸发掉,从而增加粒的强度,达到自己干燥。主要发生下列化学反应,而生成加成物,构成溶液, $CO(NH_2)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CO(NH_2)_2 \cdot H_2SO_4$ (水溶液)上述尿素加成物,又与钙镁磷肥中磷酸三钙碱性组分发生下列反应, $4[CO(NH_2)_2 \cdot H_2SO_4] + 2Ca_3(PO_4)_2 + H_2O \rightarrow 2Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + 4CO(NH_2)_2 + 4CaSO_4 \cdot 2H_2O$,在碱性料浆中, $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ 继续反应生成 $CaHPO_4 \cdot H_2O$,反应式为 $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + CaO \rightarrow CaHPO_4 \cdot H_2O$ 粘结剂中的 H_2SO_4 在钙镁磷肥组分中还可与钙、镁、铁、铝等杂质反应生成 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 、 $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ 、 $FePO_4 \cdot 2H_2O$ 、 $AlPO_4 \cdot 2H_2O$ 等,这杂质均具有胶凝性质,增加了粒的强度,提高成品率。由于生成 $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ 的存在,使钙镁磷肥的磷结构部分得以改变,从而增加钙镁磷肥肥效。

2. 生产工艺研究:为寻找上述工艺最佳条件,进行正交试验,按 $L_9(3^4)$ 正交表,对造粒温度,用酸量,物料配比进行优选,结果如表1。

从表1试验结果认为第8号成品达85%,表明 $A_3B_2C_1$ 条件较优,通过各因素水平和极差计算, $A_3B_2C_2$ 条件好。结果看出造粒温度的影响最大,成品率随着温度的提高而提高。为探讨最佳工艺条件,在 B_2C_2 最佳工艺条件下,又选用 $L_4(2^3)$ 正交试验,结果如表2。

^{*} 本试验在陈庆恩副研究员主持下,王志范同志参加,吉林省农科院植保所王学文副研究员审阅全文,一并谨致谢忱。

表1 提高成品率 L₉(3⁴)正交设计

项目 试验号	试验方案			试验结果 成品率(%)
	A	B	C	
	造粒温度(°C)	加酸量(kg)	物料配比	
1	1(25)	1(4)	1甲	51
2	1	2(5)	2乙	71
3	1	3(6)	3丙	58
4	2(30)	1	2	82
5	2	2	3	69
6	2	3	1	59
7	3(35)	1	3	77
8	3	2	1	85
9	3	3	2	84
K ₁	180	210	195	
K ₂	210	225	237	
K ₃	246	201	204	
K ₁	60	70	65	
K ₂	70	75	70	
K ₃	82	67	68	
极差 R	22	8	14	
优水平	A ₃	B ₂	C ₂	

表2 提高成品率 L₄(2³)正交设计

项目 试验号	试验方案			试验结果 成品率(%)
	A	B	C	
	造粒温度(°C)	加酸量(kg)	物料配比	
1	1(40)	1(4)	1(甲)	89
2	2(45)	1	2(乙)	90
3	1	2(5)	2	95
4	2	2	1	92
K ₁	184	179	181	
K ₂	182	187	185	
K ₁	92	89.5	90.5	
K ₂	91	93.5	92.5	
极差 R	1	4	2	
优水平	A ₁	B ₂	C ₂	

从表2试验结果第3号试验成品率最高。各因素优水平和极差计算 A₁B₂C₂, 因为确定造粒温度 40°C, 加酸量 5kg/100kg 物料配比为乙, 为最佳工艺条件。

3. 小结

通过3个多月的试验研究, 研究出适于水田除草化肥1号生产的原肥造粒工艺, 其成品率达95%左右。

(二) 药肥吸附设备选择及工艺参数

水田除草化肥1号含药量为1.75%, 以商品计算3%(只30公斤/吨)。为使药、肥包衣均匀, 我们试验三种混料机, 选用了锥形双搅龙混料机。药剂加入采用以压缩空气喷雾法, 通过多次调试测定, 确定了药肥包衣吸附工艺参数。

1. 农药中间灌压为 1.5~2.0hPa。
2. 混料机装填系数为 60%~70%。
3. 混料时间为 30 分钟。

上述工艺参数包衣吸附成品, 经上、中、下、左、中、右多点取样分析, 相对误差均在1%以下, 满足了生产工艺要求。

二、生产数据测试及回收率

根据上述工艺参数的产品, 对几个主要质量指标进行检测, 如表3。

表3 试生产数据测定

批号	数量(kg)	质量情况				折 纯	
		酰胺药剂(%)	(P ₂ O ₅ +N)(%)	水溶磷(%)	粒基强度	酰胺类(kg)	肥(kg)
2	1990	1.84	40.1	65	12	36.62	798
3	1970	1.82	40.5	67	10	35.85	797.85
5	2025	1.80	40.1	68	15	36.45	812.03
6	2025	1.89	39.9	71	12	38.27	807.98
7	3053	1.82	40.1	72	10	55.62	1225.46
8	3047	1.86	40.3	68	9	56.67	1227.94
9	3037	1.86	40.5	70	9	56.49	1729.99
10	3025	1.84	40.2	71	10	56.66	1216.05
11	3037	1.82	40.3	78	12	55.27	1223.91
12	3035	1.83	40.3	72	15	55.54	1223.11
13	3010	1.86	40.3	79	12	55.99	1213.03
14	5020	1.84	40.1	81	17	92.37	2013.03
15	5030	1.84	40.1	79	19	92.55	2017.03
16	5980	1.85	40.0	80	15	110.63	2392.0
合计	45287	25.77	562.8	1021	177	833.98	18287.40
平均	3234.79	1.84	40.2	72.93	12.64		

(下转第90页)

合理混配、包衣加工工序的机械化水平等许多问题有待深入。还有许多重要的粮食作物、经济作物的专用种子包衣剂的研究开发至今未有人去探索。

种衣剂具有物理型(大粒、丸粒化)、化学型(药、肥)、生物型和特异型等多种功能类型。我国应在加强现有功能类型研究的基础上,开展多种功能种衣剂的研究。

参 考 文 献

[1]武振彪等:玉米种子包衣剂的研究及大面积试验效果,《种子世界》,1989(2),17~18。

[2]защита растений 1983(3)32~33。

[3]Dixon GR(1981)Vegetable Crop Disease. Press Roman by Styleset Limited. London and Basingstoke P. 101~103.

[4]张明新:新型棉种包衣剂——灵福合剂,《北京农业》,1991(1),34~35。

[5]徐彬杰等:种衣剂在西瓜生产上的应用,《种子世界》,1991(1),18~20。

(上接第46页)

共检测 14 批,45.287 吨产品,共投入酰胺类等化学除草剂(商品量)1415.5kg,折纯量 868.38kg。实际测得纯量为 833.98kg。

除草剂综合回收率($\%$) $=\frac{833.98}{868.38}=96.04\%$ 共投入磷酸一铵:15 吨,含纯(P_2O_5+N)7.5吨。尿素:21.7 吨,含纯(N)9.98 吨。钙镁磷肥 7.7 吨,含纯(P_2O_5)1.078 吨,投入总养分(P_2O_5+N)为 18.558 吨。

肥料总养分回收率($\%$) $=\frac{18.287}{18.558}=98.54\%$ 。

三、结 论

目前,应用该工艺大批生产药肥,经测试 14 批 45.287 吨产品,实践证明:

(一)“中试”所确定的造粒方法及工艺参数合理,且可省去干燥工序,节约能源,提高颗粒强度。

(二)成品包衣吸附设备选用锥型双搅龙混料机及所确定的工艺参数合理。

(三)该工艺路线无三废排放。

参 考 文 献

[1]王 虹:《土壤肥料分析方法》,辽宁大学出版社,1991 年。

[2](苏)A、B、别切尔布尔格斯基著(韩绍英译):《综合肥料的农业化学》,农业出版社,1979 年。

[3]《化学工程手册》编委会:《化学工程手册》,化学工业出版社,1982 年。

[4]上海化工研究院农化室译,《N、K 国外复混肥料译丛》,1984 年 12 月。

[5]农牧渔业部农药检定所等编:《农药分析》,化学工业出版社,1988 年。