

# 久泰生物肥在白菜上的施用效果

潘复生 王志君 金纪康 薛建方 杨兴国 陆增根

为了避免长期过量使用化肥,降低硝酸盐超标污染,提高蔬菜产品品质,满足消费者对无公害蔬菜日益增长的需要,发挥复合生物肥在无公害蔬菜生产中的作用,笔者于2002年引进久泰复合生物肥,并在结球白菜、小白菜上进行了肥效试验。

## 1 材料和方法

1.1 供试材料 试验在张家港市鹿苑镇海林蔬菜园艺场进行,供试土壤为稻田壤土,肥力中等偏下。试验品种:①结球白菜为87115,8月23日播种,营养钵育苗,9月10日移栽,每小区移栽100株。追肥于10月11日进行,开沟条施;②小白菜为绿星青菜,8月15日播种,9月7日移栽,追肥于9月25日结束。试验肥料:久泰复合生物肥、生物菌剂,均由上海久泰生物工程有限公司提供。生物肥,速效养分含量 $\geq 8\%$ 、有机质含量 $\geq 25\%$ ;生物菌剂,有

效活菌数含量 $\geq 2 \times 10^8$ 个 $\cdot g^{-1}$ ,有机质含量 $\geq 50\% \sim 60\%$ ;无机复合肥(俄罗斯),氮、磷、钾总含量为48%(16-16-16),豆粕有机肥、尿素、氯化钾等均从市场购买。

1.2 试验设计 结球白菜试验,设8个处理,小区面积29.0 m<sup>2</sup>;小白菜试验,设7个处理,小区面积9 m<sup>2</sup>,均设3次重复,随机区组排列(表1)。各处理的基肥分别在定植前13、10 d(天)施入。

1.3 调查方法 10月10日、11月19日分别实测小白菜、结球白菜小区产量,同时取样检测其硝酸盐含量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对产量的影响

2.1.1 结球白菜 从表2可以看出,生物肥和无机复合肥配合施用,结球白菜产量最高,如处理3和4,分别比对照增产22.2%和14.8%。而单独用久泰复合生物肥(处理1)产量最低,且在结球白菜生长中后期长势偏弱,有早衰现象。从处理6可以看出,基肥中如果磷、钾肥能基本满足结球白菜的生长,在包心期追施氮肥时加施钾肥,并没有起到增产的效果,相反产量较对照降低了10.7%,可能是由于NH<sub>4</sub><sup>+</sup>和K<sup>+</sup>是同价阳离子,K<sup>+</sup>浓度的提高,抑制了NH<sub>4</sub><sup>+</sup>的吸收,而结球白菜在包心期是需氮高峰期,高峰期氮吸收量的减少必然会引起减产。

表1 结球白菜、小白菜不同肥料试验设计

处理	基肥名称	基肥用量		追肥名称	追肥用量	
		kg·hm <sup>-2</sup>	kg·hm <sup>-2</sup>		kg·hm <sup>-2</sup>	kg·hm <sup>-2</sup>
		结球白菜	小白菜		结球白菜	小白菜
1	久泰复合生物肥	1 200	750	—	—	—
2	豆粕有机肥	1 200	750	—	—	—
3	久泰复合生物肥	600	375	—	—	—
	无机复合肥	600	375	—	—	—
4	久泰复合生物肥	600	—	无机复合肥	600.0	—
5	久泰复合生物肥	600	375	尿素	208.5	130.5
6	无机复合肥	600	375	尿素	208.5	130.5
				氯化钾	150.0	75.0
7	无机复合肥	600	375	尿素	208.5	130.5
	生物菌剂	30	30	—	—	—
8(CK)	无机复合肥	600	375	尿素	208.5	130.5

表2 结球白菜、小白菜不同处理的产量结果

处理	结球白菜			小白菜		
	小区产量 kg	折合产量 kg·hm <sup>-2</sup>	较CK ±%	小区产量 kg	折合产量 kg·hm <sup>-2</sup>	较CK ±%
1	147.3	50 793.1	-14.6	27.8	30 888.9	-1.1
2	179.0	61 724.1	+3.8	27.6	30 666.7	-1.8
3	210.8	72 689.7	+22.2	27.4	30 444.4	-2.5
4	198.0	68 275.9	+14.8	—	—	—
5	162.3	55 965.5	-5.9	27.2	30 222.2	-3.2
6	154.0	53 103.4	-10.7	28.2	31 333.3	+0.4
7	172.5	59 482.8	0	27.9	31 000.0	-0.7
8(CK)	172.5	59 482.8	—	28.1	31 222.2	—

潘复生,苏州市蔬菜技术推广站,苏州市体育场路4号,215006,电话:0512-65112287

王志君,薛建方,杨兴国,张家港市蔬菜办公室

金纪康,昆山市蔬菜技术推广站

陆增根,通讯地址同第1作者

收稿日期:2003-01-15;修回日期:2003-03-09

2.1.2 小白菜 从表2可以看出,各处理之间的产量差异较小,主要原因是小白菜的生育期较短,再加上上试验期气温也较高,土壤本身释放的养分及肥料提供的养分已能满足小白菜的生长,所以各处理的产量无明显差异。

## 2.2 不同处理对硝酸盐含量的影响

表3 不同处理对结球白菜、小白菜硝酸盐含量的影响

处理	结球白菜		小白菜	
	硝酸盐含量 mg·kg <sup>-1</sup>	较CK±%	硝酸盐含量 mg·kg <sup>-1</sup>	较CK±%
1	540.8	-40.7	2 176.5	-20.4
2	1 123.4	+23.1	2 021.5	-26.1
3	1 212.6	+32.9	1 843.3	-32.6
4	1 396.1	+53.1	—	—
5	1 044.7	+14.5	1 909.8	-30.2
6	1 070.3	+17.3	2 402.4	-12.1
7	1 295.3	+42.0	3 219.5	+17.7
8(CK)	912.4	—	2 734.2	—

2.2.1 结球白菜 从表3可以看出,单独使用久泰复合生物肥的处理1硝酸盐含量最低,仅为540.8 mg·kg<sup>-1</sup>。最高的为处理4,硝酸盐含量达1 396.1 mg·kg<sup>-1</sup>。

2.2.2 小白菜 从表3可以看出,凡是用久泰复合生物肥或豆粕有机肥作基肥的处理,硝酸盐含量较对照明显下降,降幅为20.4%~32.6%。从表3还可以看出,在追施氮肥时增施适量钾肥(处理6)可降低小白菜中的硝酸盐含量。而在无机复合肥中加生物菌剂作基肥与对照相比,仅增加30 kg生物菌剂,小白菜硝酸盐含量明显上升,可见增施菌剂能提高供氮水平。

表4 不同处理的结球白菜、小白菜成本及效益比较 元/hm<sup>2</sup>

处理	结球白菜			小白菜		
	肥料成本	产值 <sup>1)</sup>	较CK±%	肥料成本	产值 <sup>1)</sup>	较CK±%
1	1 560	20 317	-3 690	975	30 889	-468
2	1 440	24 690	+803	900	30 666	-616
3	1 800	29 076	+4 829	1 125	30 444	-1 063
4	1 800	27 310	+3 063	—	—	—
5	1 106	22 386	-1 167	690	30 222	-850
6	1 556	21 241	-2 762	962	31 333	-11
7	1 418	23 793	-72	945	31 000	-327
8(CK)	1 346	23 793	—	840	31 222	—

注:1)结球白菜以0.4元·kg<sup>-1</sup>计,小白菜以1.0元·kg<sup>-1</sup>计

2.3 不同处理的成本与效益比较 以1 kg为单位各种肥料的价格分别为:久泰复合生物肥1.3元、无机复合肥1.7元、尿素1.56元、氯化钾1.4元、久泰

生物菌剂4元。各处理的肥料成本及效益比较见表4。

2.3.1 结球白菜 从表4可以看出,处理3和4成本最高,较对照增加454元·hm<sup>-2</sup>,但由于处理3和4每公顷产值各增加5 283和3 517元,扣除较对照增加的肥料成本,净增效益4 829和3 063元。因此处理3和4是结球白菜施肥较好的两个处理,宜在生产中推广应用。

2.3.2 小白菜 各处理效益均低于对照,但减幅不明显。

## 3 小结

3.1 结球白菜 ①久泰复合生物肥在生育期较长,需肥量较大的结球白菜上尽管基肥用量已达1 200 kg·hm<sup>-2</sup>,但仅靠单施还是满足不了整个生育期生长的需求,易产生早衰现象。②久泰复合生物肥能明显降低结球白菜的硝酸盐含量,从而提高蔬菜的品质。③久泰复合生物肥配施适量无机复合肥比较经济合理。本试验以久泰复合生物肥600 kg加无机复合肥600 kg作基肥或以久泰复合生物肥600 kg作基肥再加复合肥600 kg作包心追肥较经济实用,有利增加产量,改善品质,提高效益。④本试验虽然有几个处理全部用化肥作基肥和追肥,硝酸盐含量也在规定范围内,究其原因:一是化肥用量不大,二是土壤基础肥力中等偏下,三是结球白菜本身属于需肥量较大的作物。需要指出的是不能因为硝酸盐含量未超标就可以滥施化肥,随意加大化肥用量。

3.2 小白菜 ①久泰复合生物肥无论是全部基施,还是搭配适量无机复合肥或尿素作追肥,与常规施肥即用无机复合肥作基肥、尿素作追肥相比,均有明显降低小白菜硝酸盐含量的作用,一般可降低20%~30%。②在气温较高时由于生育期短,只要每公顷用375 kg久泰复合生物肥作基肥,再加130.5 kg尿素作追肥,就能满足小白菜的生长,既不影响产量,又能降低硝酸盐含量,改善品质。③在施用适量的复合肥作基肥的基础上,增施30 kg·hm<sup>-2</sup>生物菌剂,就能明显提高土壤的供氮能力,但植株体内硝酸盐含量最高,达3 219.5 mg·kg<sup>-1</sup>,超过标准含量(叶菜硝酸盐含量的国家标准为≤3 000 mg·kg<sup>-1</sup>)。④在追施氮肥中加入适量钾肥,能降低小白菜中的硝酸盐含量。⑤在增施生物菌剂时要适当减少追施化肥的数量,否则易使小白菜硝酸盐含量超标。