

文章编号: 1003-8701(2000)05-0040-03

# 适用于我国北方秋白菜专用肥的探讨

齐义杰<sup>1</sup>, 弭云禄<sup>2</sup>, 杨金<sup>1</sup>

(1. 吉林农业大学, 吉林 长春 130118; 2. 山东省土肥站, 山东 济南 250600)

**摘要:** 根据秋白菜对各种养分的需要量和种植秋白菜土壤的肥力状况, 以氮磷钾不同配比, 制成复合粒肥或混粉肥。通过试验对比, 筛选出能创高产并提高土壤肥力的最佳配方。

**关键词:** 秋白菜; 粒状复合肥; 混粉肥; 微量元素; 稀土微肥; 土壤肥力

**中图分类号:** S 634.106; S 143

**文献标识码:** A

适合于各种作物的专用肥, 在我国南方有些省份已经大量推广, 著名蔬菜产地的山东省寿光县应用得更为广泛, 效益明显。秋白菜是我国北方居民冬季食用的主要蔬菜之一, 但却存在着硝酸态氮含量过高、水分含量大、不耐贮藏、口感不好等问题。除了品种、气候及管理水平等因素的影响外, 更主要的是营养失衡问题。存在着个别地块缺磷, 大多数地块缺钾等现象。本试验的目的是研究出最佳养分组合的复合粒肥, 在种植秋白菜时作底肥一次施用, 不追肥, 不仅高效、优质, 而又便于推广使用。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试秋白菜品种为吉研 4 号。供试土壤为吉林农业大学试验站草甸黑土, pH 值 6.9, 有机质 1.9%, 速效磷 49 mg/kg, 速效钾 147 mg/kg, 碱解氮 187 mg/kg, 前作为芹菜。

肥料品种为尿素、硝酸铵、重过磷酸钙、氯化钾、稀土微肥(硝酸盐稀土)及有关微量元素, 按要求的养分比由长山屯化肥厂制成颗粒肥。

### 1.2 方法

处理: I. CK(无肥); II. N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 按 15-15-15 制成粒肥; III. 按 15-8-8 制成粒肥; IV. 按 15-15-15 加 Zn、Mn、B 制成粒肥; V. 按 15-15-15 加 ER(硝酸盐稀土)制成粒肥; VI. N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 按 1:1:1 粉肥混用。小区面积为 50 m<sup>2</sup>, 随机排列, 3 次重复。

施肥量: 以 10 kg/667 m<sup>2</sup> 纯 N 为基础数字, 再按配方要求配置其它养分。

施肥方法: 一次性作底肥, 于 1999 年 7 月 24 日沟施肥。

分析方法: 样品在 70~80℃烘箱中烘干, 计算干物重与含水量。植株全 N 用水扬酸还原-凯氏定氮法测定, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O、微量元素及土壤速效养分均按农化分析常规方法测定, Vc 用 2,6-二氯酚靛酚法测定, 植株 NO<sub>3</sub>-N 用农化分析常规法测定。

收稿日期: 2000-02-16

作者简介: 齐义杰(1967-), 男, 辽宁省葫芦岛市人, 吉林农业大学农学系助理农艺师, 学士, 从事作物育种及蔬菜栽培研究。

## 2 结果与讨论

### 2.1 不同复合粒肥及混肥对秋白菜产量的影响

由表1可见:①秋白菜施用氮磷钾复合粉肥,按 $N:P_2O_5:K_2O$ 为1:1:1施用量各自10 kg/667 m<sup>2</sup>,现混现用,秋白菜可比CK增产36.7%;②氮磷钾按不同比制成的粒肥,增产效果更为显著,达到47%以上;③其中加微量元素或稀土微肥,增产率可达56%左右。可见,粒肥比粉肥好,在粒肥的基础上加稀土微肥或微量元素效果更好。

### 2.2 不同复混肥对秋白菜品质的影响

表2 不同复混肥对秋白菜质量和养分含量的影响

处理	三要素(g/kg)			微量元素(mg/kg)				水分(%)	Vc(mg/kg)	NO <sub>3</sub> -N(mg/kg)
	全N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Fe	Cu	Mn	Zn			
I	20.6	12.9	30.0	100.1	10.9	51.1	51.2	91.5	10.5	700/10
II	24.8	13.1	36.1	96.3	10.7	52.0	52.2	91.4	12.2	800/35
III	24.6	13.2	36.7	101.2	9.7	51.9	51.9	91.3	12.9	400/80
IV	25.3	12.8	37.1	103.1	11.2	54.1	54.6	91.2	12.4	300/35
V	24.7	12.6	36.5	126.7	12.7	53.0	53.4	91.1	12.8	300/30
VI	24.2	13.6	33.1	101.1	11.2	51.0	51.1	91.6	11.8	1200/25

注:斜杠上数字为常规测定,斜杠下为速测结果。

由表2可见:①所有施肥处理的秋白菜其全N含量都比CK高,而秋白菜植株中的硝酸态氮含量并未因为大量施用氮肥而增高。全N含量高,硝酸态氮却不高,说明秋白菜施用氮磷钾复合粒肥或混粉肥,养分供应平衡,有利于氮的转化,使游离态氮转变成化合态氮,提高了秋白菜的质量。②施肥对秋白菜的含磷量无大影响,说明该试验土壤不太缺磷。③施肥对秋白菜的含钾量具有较大影响,其中植株中的K<sub>2</sub>O含量与秋白菜的产量呈正相关,说明此种土壤种植秋白菜急需施用钾肥。④维生素C的含量向来作为衡量秋白菜产品质量的重要指标之一。所有施用粒肥的处理含量都较高,说明养分均衡供应有利于维生素C的合成;粉肥区的含量稍低,但仍高于CK(无肥)。⑤秋白菜植株中微量元素的含量均属于正常范围,但施加微量元素或稀土微肥能明显地使秋白菜增产,产品质量也好。⑥近年来国内外的研究资料均指出,秋白菜NO<sub>3</sub>-N的上限指标不应超过100 mg/kg,最高不能超过150 mg/kg,本试验结果符合质量要求。

### 2.3 鲜白菜氮磷钾含量及养分吸收量

由表3可见:①CK处理的秋白菜N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O的比值为1.67:1:2.62。随着产量的提高,需钾量也逐渐提高,其提高幅度比水稻和玉米大得多。处理IV和处理V,平均增产56.6%,而N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O在植株中的比值平均为1.8:1:3.5,可见,秋白菜是喜钾作物。②磷肥的施用量、磷在植株中的含量与产量的关系并未显出十分突出的作用,这与多年来菜地大量施用磷酸二铵,土壤中的有效磷积累较多有关。本试验地土壤有效磷已达49 mg/kg,这相当于70年代前高肥力土壤2倍左右。目前,对某些菜地来说缺磷已不是突出的问题。③氮

表1 不同复合粒肥及混肥对秋白菜的增产效果

处理	商品菜鲜重(kg/667m <sup>2</sup> )	增产量(kg/667m <sup>2</sup> )	增产(%)
I	4 428	—	—
II	6 519	2 091	47.2
III	6 691	2 263	51.2
IV	6 891	2 463	55.6
V	6 989	2 560	58.0
VI	6 094	1 666	37.6

注:LSD<sub>0.05</sub>=667.5,数字均为3次重复的平均值;氮磷钾粉肥1:1:1与氮磷钾15-15-15粒肥的肥料品种及施用量完全相同。

表 3 鲜白菜氮磷钾含量及吸收的养分量

处 理	养分含量(g/kg)			吸收养分量(kg/667m <sup>2</sup> )		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
I	1.42	0.99	2.19	6.2	3.7	9.7
II	1.82	1.08	3.10	11.8	7.1	20.2
III	1.76	1.01	3.14	11.7	6.7	20.9
IV	1.81	1.01	3.48	12.4	7.0	23.8
V	1.80	0.97	3.26	12.6	6.8	22.0
VI	1.81	1.00	2.62	10.9	6.1	15.7

肥施入土壤后,除被作物吸收外,还大量挥发或淋失,土壤积累较少,因此,必须施足氮肥。

④多年来大量消耗土壤钾,未得到相应补充,导致土壤养分失衡,菜地钾营养不足,可能是限制秋白菜优质高产的主要因子之一。⑤由于土壤有效磷大量增加,磷与锌的拮抗作用导致某些地块有效锌失效。土壤中有有效硼和锰多年来也只有消耗,缺乏人为地补充,从施用这三种微量元素有明显的增产效果就可看出,三种微量元素也将成为与秋白菜生育密切相关的因素。

#### 2.4 施用不同的复混肥对土壤养分含量的影响

通过测定秋白菜收获后土壤中速效养分的含量,就可以看出秋白菜在整个生育期养分供应状况。

表 4 秋白菜收获后的土壤速效养分测定值

处理	mg/kg							
	碱解氮	速效磷	速效钾	Fe	Mn	Cu	Zn	B
I	118	42	156	41.7	1.4	1.1	1.0	0.38
II	138	89	297					
III	128	91	294					
IV	129	87	302	44.1	2.2	1.0	3.0	0.65
V	139	91	293					
VI	126	64	184					

从表 4 可见:①种植秋白菜的土壤肥力要求比一般的大田作物高。②所有施用氮磷钾粒肥区,在秋白菜收获后,速效养分的残留量也较高,粒肥中的养分加土壤中的速效养分除了源源不断地满足秋白菜整个生育期的需要外,还有大量剩余,因此不用追肥。③处理 III 不但增加产量,产品质量不次于处理 II,土壤中的残留量二者相当,说明处理 III 的氮磷钾比例是合适的。其原因是土壤中速效磷的大量积累和土壤中的全钾含量也高,只是速效钾不足,以粒肥的形式施用一定量的钾肥,充分发挥其肥效,就可满足秋白菜高产优质的需要。④粉肥混用区有效磷钾肥的残留量比粒肥区少得多(但却多于 CK),这不是粉肥中的有效磷钾肥被秋白菜大量吸收的结果,而是粉状速效磷钾肥施入土壤之后,被大量固定成迟效性磷钾,其利用率远低于粒肥,这正是其增产效果差的原因。⑤粒肥加入微量元素不但起了一定的作用,而且在土壤中尚有残留。

### 3 小 结

秋白菜所需的氮磷钾比例,远远高于水稻、玉米等大田作物。土壤速效钾不足是限制秋白菜高产优质的主要因素。

微量元素和稀土微肥均表现了良好的增产效果,这说明土壤养分失衡也包括一些微量元素的缺少,这个问题也急待解决。

(下转封三)

试验期间,特别是1997年首次种麦与养鱼时,发现了与湿度有关的小麦病害,如白粉病、草害等。因此,麦期田间管理的主要技术措施之一,是控制好地下水位和田间湿度。如能达到这个要求,加之土壤肥力水平的逐年提高,鱼、麦的增产潜力还是较大的。1998年,将麦期沟里水深控制在90~100 cm以下,使水面与田面之间始终有20~30 cm以上的距离;1999年采用局部加深鱼沟的办法,在总蓄水量保持不变的条件下,水位降至80 cm以下,使水面与田面间的距离增加到40 cm以上。实施上述改进后,有效地降低了麦期田间湿度,病、草害发生率明显减少。如果再将鱼沟加宽、加深些,分别达到8~10 m及1.5 m左右,同时地块面积扩大到1.0 hm<sup>2</sup>左右,则麦期沟中水体既可降低到理想水位,减少田间湿度,促进小麦正常生长发育,同时又增加了深水区的面积和水体溶氧量,有利于鱼类生长并延长生长期,是利鱼促麦的较好措施。

## 4 结 语

本试验根据鱼、麦的不同生物学特点及其在我省的生长规律,采取相适应的技术措施,实行种养结合,生物种群搭配较为合理,其生态、经济效益显著,为开发利用我省半山区河谷平原地带大面积的低洼冷浆耕地和沼泽地,探索出一条新途径。

鱼、麦模式,充分利用了我省夏季优越的气候条件,将有限的水、光、热等自然资源高效利用起来,提高了生物生长季节的时、空利用率,最大限度地发挥了自然资源的生物生产潜力。如果将那些频受渍、涝灾害的低产耕地或菜地,采取小区开沟、筑围堤的措施,改造成鱼、麦高效生产田,则可趋利避害,实现鱼、麦双丰收。特别在粮食生产受干旱、盐碱等灾害影响较大,鱼、粮争地、争水、争肥矛盾十分突出的西部地区,通过扩大水浇麦的种植,实行种麦同时养鱼,是该区改造、利用盐碱地,实现鱼、粮同步增产的较好途径。

### 参考文献:

- [1] 尹枝瑞·旱粮作物高产栽培技术[M].北京:科学出版社,1998,80—98.
- [2] 刘建康,何碧梧·中国淡水鱼养殖学(第三版)[M].北京:科学出版社,1992,346—370.

---

(上接第42页)肥料剂型非常重要,N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O为1:1:1的粉肥与氮磷钾为1:0.53:0.53(相当于15-8-8)相比,前者增产37.6%,投入产出比为1:3.7~1:5.5;后者增产51.2%,投入产出比为1:7.3~1:10.9。两种粒肥处理增产效果相当,如果再加微量元素和稀土微肥,效果更好。

### 参考文献:

- [1] 肖庆礼·蔬菜优质高产栽培技术[M].南昌:江西科学技术出版社,1988.
- [2] 顾元龙·实用蔬菜栽培手册[M].上海:上海科技出版社,1989.
- [3] 全国土肥总站·蔬菜配方施肥[M].北京:中国农业出版社,1990.
- [4] 刘宜生·中国大白菜[M].北京:中国农业出版社,1998.
- [5] 宋元林·大白菜 白菜 甘蓝[M].北京:科技文献出版社,1999.