

硫肥对大白菜生长及产量的影响

吴春燕¹, 宋廷宇¹, 张晓明^{1*}, 陈媛媛¹, 王万雨², 韩玉珠, 宋述尧 (1. 吉林农业大学园艺学院, 吉林长春 130118; 2. 吉林省隆源农业生产资料集团有限公司, 吉林长春 130022)

摘要 以‘丰抗78’和‘金秋理想’2个大白菜品种为试材, 采用0、25、50 kg/hm² 硫肥不同施用量, 应用随机区组设计, 研究了硫肥对大白菜生长及产量的影响。结果表明, 硫肥对大白菜开展度、最大叶宽、最大叶柄长和球高有显著影响, 对大白菜产量指标的影响达极显著水平。在硫肥量 25 kg/hm² 时, 大白菜生长状况较好、产量最高, 此时‘丰抗78’和‘金秋理想’产量分别为 71 428.6 和 75 000.0 kg/hm²。

关键词 大白菜; 硫; 生长; 产量

中图分类号 S143+.7 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)34-13214-01

Effects of Sulfur Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Cabbage

WU Chun-yan et al (Department of Horticultural, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract Effects of sulfur fertilizer on growth and yield of Chinese cabbage were researched using ‘Fengkang 78’ and ‘Jinqiulixiang’ as materials. Sulfur fertilizer amount was 0, 25, 50 kg/hm² respectively, and randomized block design was applied. The results showed that sulfur fertilizer had significant effect on plant diameter, maximum leaf width, petiole length and head length, and the effects of sulfur fertilizer on yield indexes reached extremely significant level. When sulfur fertilizer application rate was about sulfur 25 kg/hm², the plants well grow and had the highest yield. The yield of ‘Fengkang 78’ and ‘Jinqiulixiang’ was 71 428.6 and 75 000.0 kg/hm², respectively.

Key words Chinese cabbage; Sulfur; Growth; Yield

硫是植物生长必需的大量元素, 继氮、磷和钾之后位于第4位, 在作物生长发育过程中具有重要作用^[1]。然而, 在我国农业生产中, 普遍存在硫素不足的问题^[2]。研究表明, 硫肥对大白菜、油菜、大蒜、番茄等蔬菜作物生长、产量等具有重要作用^[3-9]。同时, 施硫还能提高蔬菜幼苗的抗逆性^[10]。

大白菜是我国重要的蔬菜作物, 其生长迅速、产量高^[11], 在蔬菜市场供应上具有举足轻重的地位。研究硫肥对大白菜生长和产量的影响具有重要意义。该试验采用2个大白菜品种, 研究不同硫肥施用量对大白菜株高、株幅、最大叶长、球高、单株重、球重等生长及产量指标的影响, 以期为大白菜高产栽培提供理论依据。

1 材料与与方法

供试大白菜品种有2个, ‘丰抗78’和‘金秋理想’, 分别设为A₁、A₂。硫肥有3个水平: 分别为0、25、50 kg/hm², 设为B₁、B₂、B₃。共6个处理, 3次重复, 随机区组设计。氮肥为尿素, 含N 46%; 磷肥为过磷酸钙, 含P₂O₅ 12%; 硫肥为硫酸钾(含S 18%), 钾肥为硫酸钾和氯化钾(含K₂O 60%), 扣除硫

酸钾中所含钾肥外, 不足部分用氯化钾补足。氮肥用量为纯氮 320 kg/hm², 磷肥用量为P₂O₅ 70 kg/hm², 钾肥用量为K₂O 200 kg/hm²。2011年7月14日种植于吉林农业大学蔬菜基地露地。氮肥、硫肥和钾肥分别在播种前和莲座期各施入1/2, 磷肥一次性底肥。在采收适期取样时分别选取中间行植株用于指标测定。株高、开展度、单株重、最大叶长、最大叶宽、最大叶柄长、最大叶柄厚、球高、球粗、球重参照文献[12]的方法。测定结果应用DPS软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同硫肥量对大白菜生长的影响 由表1可知, 硫肥对大白菜株高、最大叶长、最大叶柄厚和球粗无显著影响。施硫量为25 kg/hm²时, 大白菜株高最大, ‘丰抗78’和‘金秋理想’株高分别为38.00和41.33 cm。最大叶长和最大叶柄厚也以施硫肥量25 kg/hm²时最大, 2个品种数值相同, 最大叶柄长为46.0 cm, 最大叶柄厚为0.93 cm。施硫量为50 kg/hm²时大白菜球粗最大, ‘丰抗78’和‘金秋理想’分别为15.3和16.7 cm。

表1 不同硫肥量对大白菜生长的影响

处理	株高	开展度	最大叶长	最大叶宽	最大叶柄长	最大叶柄厚	球高	球粗
A ₁ B ₁	37.00 aA	71.83 bA	44.7 aA	25.2 bA	24.67 abAB	0.90 aA	30.67 bC	14.3 aA
A ₁ B ₂	38.00 aA	75.67 abA	46.0 aA	26.8 abA	23.23 bB	0.93 aA	33.00 bBC	14.0 aA
A ₁ B ₃	37.00 aA	74.33 abA	45.7 aA	25.8 bA	23.43 bB	0.90 aA	31.33 bC	15.3 aA
A ₂ B ₁	39.83 aA	73.00 abA	45.0 aA	28.3 abA	25.83 aA	0.90 aA	36.67 aAB	16.0 aA
A ₂ B ₂	41.33 aA	75.67 abA	46.0 aA	29.5 aA	25.83 bAB	0.93 aA	37.67 aA	16.3 aA
A ₂ B ₃	40.00 aA	78.00 aA	45.9 aA	29.7 aA	23.77 bAB	0.90 aA	37.00 aAB	16.7 aA

注: 表中为3次测量的平均值, 不同小写字母表示在5%水平下差异显著, 不同大写字母表示在1%水平下差异显著。下同。

2.2 不同硫肥量对大白菜产量的影响 由表2可见, 硫肥对大白菜的球重影响显著。方差分析结果表明, 不同品种间球重差异不显著, 不同硫肥施用量间差异达极显著水平。以

基金项目 吉林省教育厅项目(春白菜新品种选育及配套栽培技术研究)。

作者简介 吴春燕(1978-), 女, 满族, 吉林永吉人, 讲师, 博士, 从事大白菜的栽培与育种工作。*通讯作者, 教授。

收稿日期 2013-11-03

(下转第13216页)

表3 各处理对水稻穗粒结构和理论产量的影响

处理	穗数	每穗总	每穗空	每穗实	结实率	千粒重	理论产量
	万穗/hm ²	粒数	粒数	粒数	%	g	kg/hm ²
A1	394.5	85.5	4.2	81.3	95.1	30.7	9 846.0
A2	375.0	98.2	8.1	90.1	91.8	30.7	10 372.5
平均	385.5	91.9	6.2	85.7	93.5	30.7	10 108.5
B1	382.5	85.5	9.8	75.7	88.5	29.7	8 599.5
B2	358.5	75.1	3.1	72	95.8	30.2	7 795.5
平均	370.5	80.3	6.5	73.9	92.2	30.0	8 197.5
C1	385.5	72.2	1.7	70.5	97.6	30.6	8 316.0
C2	375.0	65.5	1.7	63.8	97.4	30.2	7 225.5
平均	381.0	68.5	1.7	67.2	92.5	30.2	7 771.5

10 108.5 kg/hm², 比处理 B (8 197.5 kg/hm²) 和处理 C (7 771.5 kg/hm²) 分别高出 23% 和 30%, 达极显著差异水平。处理 A 施三元复合肥 615.0 kg/hm²、尿素 562.5 kg/hm², 折合纯氮 351.0 kg/hm²、纯磷 93.0 kg/hm²、纯钾 93.0 kg/hm², N:P:K = 1:0.26:0.26。处理 B 施三元复合肥 570.0 kg/hm²、尿素 547.5 kg/hm², 折合纯氮 337.5 kg/hm²、纯磷 85.5 kg/hm²、纯钾 85.5 kg/hm², N:P:K = 1:0.25:0.25。处理 C 施三元复合肥 645.0 kg/hm²、尿素 382.5 kg/hm², 折合纯氮 273.0 kg/hm²、纯磷 97.5 kg/hm²、纯钾 97.5 kg/hm², N:P:K = 1:0.36:0.36。这表明, 机条播水稻施纯氮 351.0 kg/hm²、纯磷 93.0 kg/hm²、纯钾 93.0 kg/hm², N:P:K =

(上接第 13214 页)

25 kg/hm² 硫肥施用量时大白菜球重最大, 为 2.05kg, 显著高于其他 2 个硫肥处理。在 6 个处理中, A₂B₂ 处理大白菜球重最大, 为 2.10 kg, 其次是 A₁B₂ 处理, 大白菜球重为 2.00 kg, 且两者之间差异不显著。A₂B₁ 处理大白菜球重最小, 为 1.62 kg, 极显著低于 A₂B₂ 和 A₁B₂。

表2 不同硫肥量对大白菜产量的影响

处理	球重//kg	单株重//kg	净菜率//%	产量//kg/hm ²
A ₁ B ₁	1.72 cdBC	3.05 cC	56.42 aABC	61 309.5 cdBC
A ₁ B ₂	2.00 abAB	3.53 aA	56.58 aABC	71 428.6 abAB
A ₁ B ₃	1.90 abcABC	3.16 bcBC	60.23 aA	67 857.1 abc ABC
A ₂ B ₁	1.62 dC	3.29 bB	49.15 bC	57 738.1 dC
A ₂ B ₂	2.10 aA	3.55 aA	59.20 aAB	75 000.0 aA
A ₂ B ₃	1.78 bcdABC	3.56 aA	50.15 bBC	636 90.5 bcdABC

2 个品种间单株重差异达到了极显著水平, ‘丰抗 78’ 极显著高于 ‘金秋理想’, 两者分别为 3.47 和 3.25 kg。不同施硫量处理间大白菜单株重也达极显著水平, 以 25 kg/hm² 硫肥施用量时最大。在 6 个处理中, A₂B₃ 处理大白菜单株重最大, 为 3.56 kg, 其次是 A₂B₂ 和 A₁B₂ 处理, 分别为 3.55 和 3.53 kg, 三者之间差异不显著, 均极显著高于其余 3 个处理。6 个处理间的净菜率差异也达极显著水平, 以 A₁B₃ 处理最高(为 60.23%), A₂B₁ 处理最低(仅为 49.15%)。

2 个品种的产量差异不显著, 不同施硫量之间差异极显著。以 B₂ 处理大白菜产量最高, 为 73 214.3 kg/hm², B₁ 处理产量最低, 为 59 523.8 kg/hm²。在 6 个处理中, 以 A₂B₂ 处理大白菜产量最高, 为 75 000 kg/hm², 其次为 A₁B₂ 和 A₁B₃ 处理, 大白菜产量分别为 71 428.6 和 67 857.1 kg/hm², 三者

1:0.26:0.26 时, 产量最高。

3 讨论

(1) 通过该试验, 掌握了不同施肥处理对机条播水稻产量及单位面积穗数、穗粒数、千粒重等产量构成因素的影响, 为指导今后机条播施肥提供了依据。

(2) 2013 年天气条件比较特殊, 生长中期晴热高温, 后期光照充足, 水稻病虫害轻, 总体天气条件有利于水稻生长, 因此肥料消耗量也大。

(3) 跃进作业区 10 队 2013 年大面积推广了机条播栽培, 从最后产量结果看, 和人工直播基本相同。这说明, 只要施肥措施合理, 水稻机条播完全可以达到人工播种的产量水平。

(4) 机条播播种均匀, 田间长势平衡, 通风透光, 具有攻大穗的潜力^[2]。

(5) 2013 年对直播机进行了改良, 芽长半粒谷也能播下去, 大大提高了田间成苗率, 所以基本苗充足, 为高产奠定了基础。

参考文献

- [1] 沈小燕, 顾建人. 水稻精量机条播高产栽培技术初探[J]. 上海农业科技, 2010(5): 58-59.
- [2] 夏孝勤, 徐祖嘉. 水稻机条播分蘖成穗规律研究[J]. 现代农业科技, 2011(24): 75-76.

之间差异不显著, A₂B₁ 处理大白菜产量最低。

3 小结

硫素对蔬菜生长发育有重要作用, 不同蔬菜种类及品种对硫素浓度的要求不同, 均有最适范围, 过低或过高, 生长会受到限制, 且产量明显降低^[4]。该试验研究表明, 施硫能促进大白菜生长, 提高大白菜产量。硫肥施用量在 25 kg/hm² 时大白菜长势好, 产量最高, 这与沈兰等在大白菜、王彩芬等在韭菜上的研究结果一致^[4-5]。

参考文献

- [1] SINGH M V. A review of the sulphur research activities of the ICAR-AICRP and secondary nutrients project [J]. Sulfur Agric, 1995, 19: 35-46.
- [2] 张敏, 王正银. 硫素营养对作物品质的影响[J]. 陕西农业科学, 2006(2): 55-57.
- [3] 刘中良, 刘世琦. 硫对大蒜生长发育及根系活力的影响[J]. 长江蔬菜, 2011(4): 60-62.
- [4] 王彩芬, 卢凤刚, 夏彦辉, 等. 硫对韭菜生长及品质的影响[J]. 上海蔬菜, 2010(1): 48-49.
- [5] 沈兰, 秦岭, 朱丽娟, 等. 硫肥配施对大白菜产量影响的试验[J]. 北京农业, 2010(S1): 74-76.
- [6] 李海云, 孙洁, 张敏, 等. 硫对大白菜幼苗生长的影响[J]. 长江蔬菜, 2008(8): 40-41.
- [7] 郭亚芬, 张忠学, 梁非时, 等. 硫对蔬菜产量与品质的效应(1)[J]. 东北农业大学学报, 1999, 30(1): 23-26.
- [8] 孙彬. 白菜对硫敏感性的研究[J]. 北方园艺, 2006(5): 22-23.
- [9] 王少先, 刘光荣, 廖南生, 等. 施用硫肥对番茄产量与品质的影响[J]. 江西农业学报, 2012, 24(11): 78-81.
- [10] 孙洁, 李海云. 硫对大白菜幼苗抗冷性的影响[J]. 西北农业学报, 2008, 17(5): 263-266.
- [11] 李娟, 章明清, 孔庆波, 等. 大白菜氮磷钾肥料效应及其推荐施肥量研究[J]. 福建农业学报, 2010, 25(3): 336-339.
- [12] 李锡香, 孙日飞. 大白菜种资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.