

京郊露地生菜的最佳施肥量研究

魏 荔¹, 张怀文¹, 葛晓颖²

(1. 北京市顺义区农科所, 北京 101300; 2. 中国农业大学 资源与环境学院 北京 100094)

摘 要:采用“3414”试验对不同氮、磷、钾水平下的生菜产量及养分最佳投入量进行分析, 通过肥料效应方程对氮、磷、钾的肥料效应进行分析, 结果表明: 采用线性加平台拟合氮肥效应时, 最佳施氮量为 139.5 kg/hm², 最佳产量为 18.82 t/hm²。由一元二次模型拟合磷、钾的施肥效应得出在试验地块的基础地力下, 施磷肥有部分的增产效果, 但施钾肥不增产。说明增施钾肥没有效果。

关键词:生菜; “3414”试验; 肥料效应; 施肥量; 产量
中图分类号: S 636.206⁺.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)09-0001-03

生菜(*Lactuca sativa* L.)又名叶用莴苣, 作为一种常见的蔬菜, 是菊科莴苣属中能形成叶球或嫩叶供食的 1、2 a 生草本植物。其营养丰富, 含有丰富的维生素和矿物质, 更具有一定的药用价值^[1-3]。由于生菜生长期较短, 易于管理, 经济效益较高, 在世界各国栽培普遍。但近年来调查发现, 当前菜农在生菜的栽培过程中, 特别是施肥方面存在一定的盲目性^[4,5]。为了解决生菜生产过程中肥料的合理利用问题, 结合测土配方施肥项目在蔬菜方面的应用, 在京郊顺义布置了生菜“3414”试验, 以探明不同氮、磷、钾的最佳投入量及产量问题, 旨在为生菜的科学合理施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点及土壤条件

试验地在北京市顺义区杨镇安乐庄, 土壤类型为潮土, 质地为壤土。土壤养分含量如表 1 所示。

表 1 供试土壤理化数据

测试项目	碱解氮 /mg · kg ⁻¹	有效磷 /mg · kg ⁻¹	有效钾 /mg · kg ⁻¹	有机质 /g · kg ⁻¹
0~20 cm 土层	111	167	196	20.07

1.2 供试品种及种植方式

供试生菜(*Lactuca sativa* L.)的品种为皇帝, 属中早熟品种。叶球扁圆形, 浅绿色, 叶球紧实, 质脆嫩爽口, 品质上等。定植时间为 2007 年 2 月 3 日, 收获时间为 2007 年 4 月 9 日, 全生育期为 65 d。株距为 30 cm, 行距为 55 cm, 种植密度为 60 000 株/hm²。

第一作者简介: 魏荔(1964), 女, 北京人, 本科, 高级农艺师, 现从事农业技术和重点测土配方施肥技术推广工作。E-mail: nks_weli@163.com。

基金项目: 农业部“948”测土配方施肥资助项目(2006-G60)。

收稿日期: 2008-03-31

1.3 试验设计

试验采用“3414”设计方案, 每种肥料因子设 4 级用量水平, 全部试验共设 14 个肥料用量组合处理。试验地所施用的氮、磷、钾肥料分别选用尿素、普钙、硫酸钾, 其中普钙、硫酸钾作为底肥一次性施入, 尿素 50%作为底肥施用, 其余作为追肥施用。试验设 4 次重复, 小区随机排列, 小区面积 10.4 m²。

表 2 “3414”生菜试验施肥处理

处理编号	处理	N/kg · hm ⁻²	P ₂ O ₅ /kg · hm ⁻²	K ₂ O/kg · hm ⁻²
1	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0
2	N ₀ P ₂ K ₂	0	90	150
3	N ₁ P ₂ K ₂	105	90	150
4	N ₂ P ₀ K ₂	210	0	150
5	N ₂ P ₁ K ₂	210	45	150
6	N ₂ P ₂ K ₂	210	90	150
7	N ₂ P ₃ K ₂	210	135	150
8	N ₂ P ₂ K ₀	210	90	0
9	N ₂ P ₂ K ₁	210	90	75
10	N ₂ P ₂ K ₃	210	90	225
11	N ₃ P ₂ K ₂	315	90	150
12	N ₁ P ₁ K ₂	105	45	150
13	N ₁ P ₂ K ₁	105	90	75
14	N ₂ P ₁ K ₁	210	45	75

1.4 测定项目

在布置试验前, 取耕层 0~20 cm 土壤样品, 用常规分析方法测定土壤的有机质、全氮、有效磷、速效钾等基础养分状况^[6]。

氮、磷、钾的施肥效应由肥料效应方程拟合, 并计算最佳施肥量及最佳产量。

2 结果及分析

2.1 生菜的产量

从表 3 中可以看出, 在所有施肥处理中, N₂P₂K₂ 处理得到最高的产量。比不施 N、P、K 肥处理的产量增加 2.2 t/hm²。

2.2 最佳氮素推荐量

由一元二次方程及线性加平台模型对试验中 N 素的效应进行拟合, 结果如图 1, 在土壤碱解氮为 111 mg/kg 时增施氮肥仍有增产效果。由一元二次方程推荐的最佳施氮量是 219.5 kg/hm², 与该试验所设定的合理施氮水平(N₂水平)施氮量基本一致。

表 3 “3414”生菜试验不同处理产量

处理编号	处理	产量/t·hm ⁻²	Stdev
1	N ₀ P ₀ K ₀	16.93	3.3
2	N ₀ P ₂ K ₂	15.13	3.6
3	N ₁ P ₂ K ₂	17.91	2.4
4	N ₂ P ₀ K ₂	16.77	1.6
5	N ₂ P ₁ K ₂	17.17	2.3
6	N ₂ P ₂ K ₂	19.12	0.9
7	N ₂ P ₃ K ₂	15.45	0.9
8	N ₂ P ₂ K ₀	17.71	2.0
9	N ₂ P ₂ K ₁	16.78	1.5
10	N ₂ P ₂ K ₃	15.40	3.7
11	N ₃ P ₂ K ₂	18.52	1.6
12	N ₁ P ₁ K ₂	17.21	2.0
13	N ₁ P ₂ K ₁	18.57	1.6
14	N ₂ P ₁ K ₁	16.88	1.1

由线性加平台模型得最佳施 N 量为 139.5 kg/hm², 在此最佳施 N 量下得出最佳产量为 18.82 t/hm²。在此推荐施肥量条件下, 产量接近于 N₂P₂K₂ 处理的产量,

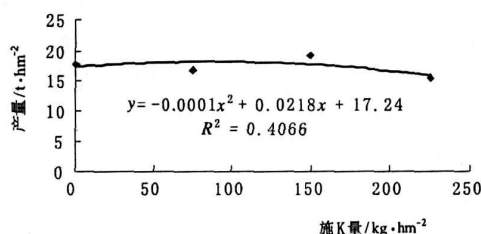
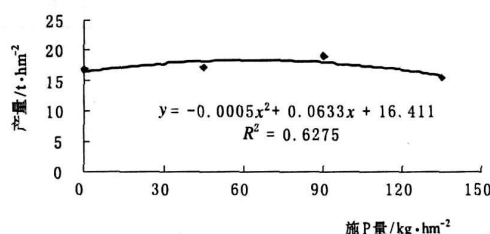


图 2 P、K 肥料效应拟合结果

蔬菜生产中往往具有很高的地力水平, 尤其是大棚蔬菜生产。加之大量投入有机肥, 也使得土壤中所含的养分远远大于作物能够吸收的量。所以在蔬菜“3414”试验中会出现施肥没有增产效果的现象。续勇波等的研究结果也表明, 当基础地力为硝态氮 207.8 mg/kg, 速效磷 21.71 mg/kg, 速效钾 176.6 mg/kg 时, 产量在 69~73 t/hm², 施肥没有效果^[7]。说明在土壤背景养分含量较高, 且大量投入有机肥的情况下减少化肥用量有很大的空间。根据贺建德等对生菜氮素效应的研究结果表明, 当基础地力为碱解氮 85 mg/kg, 有效磷 55.4 mg/kg, 有效钾 59.0 mg/kg 时, 投入 N 374 kg/hm² 时商品产量达到最高, 为 17.1 t/hm², 其中磷肥和钾肥的用量分别是 120 kg/hm² 和 225 kg/hm²^[8]。而由试验结果经线性加平台拟合后得到的最佳产量及施肥量均优于生菜氮素效应的研究结果。

但可节约 N 80 kg/hm²。

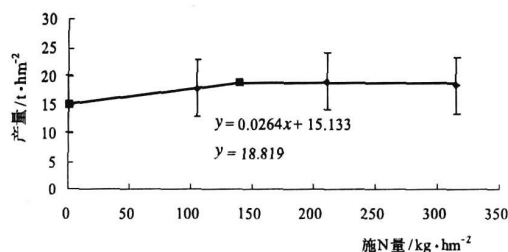


图 1 N 肥料效应拟合结果

2.3 P、K 肥的推荐管理

结果如图 2 所示。由此趋势可以看出, 产量随着施磷量的增加呈现先增后减的趋势, 由此得出在基础 P 含量为 167.7 mg/kg 时, 推荐施磷量为 P₂O₅ 61.8 kg/hm² 时即可满足生菜对 P 养分的需求。

随着施钾量的增加, 产量呈现跳跃式变化。可能的原因是基础地力中钾的含量太高, 在增施钾的情况下增产效果不明显。同时也说明当土壤中的钾含量已经能够满足作物的生长需要, 因此, 合适的 K₂O 素推荐指标应低于 196 mg/kg。

根据生菜的生长特性, 生菜生长的后期应该重视氮肥和钾肥的施用, 尤其是在结球期时。而生菜需磷的临界期是生育初期, 此时缺磷对生菜的生长发育和产量影响最大^[9]。所以, 在“3414”试验的设计时, 还应该根据作物的不同需肥规律进行肥料的分配, 而不能一概而论。

3 结论

该试验为“3414”试验设计, 2 水平施 N 量为 210 kg/hm², 2 水平施磷量为 90 kg/hm², 2 水平施钾量为 150 kg/hm²。在此试验设计下可以看到不同氮、磷梯度水平下, 产量呈现先增后减的变化, 符合一元二次方程趋势。但是由线性加平台拟合氮肥效应时发现由线性加平台模型推荐得到的最佳施氮量比由一元二次模型推荐得到的施氮量少 80 kg/hm², 而产量与 N₂P₂K₂ 推荐的施肥量相近。不同施钾水平下, 产量呈现跳跃式变化。

由“3414”试验肥料效应方程推荐的最佳施氮、磷量均比所定的 2 水平施肥量低,说明在此地块上该基础肥力条件下,所定的 2 水平施肥量是偏高的,为以后制定试验方案时提供依据。

参考文献

[1] 杨君佑,戴忠,刘水平.莴苣叶鲜汁降压利尿作用及其机制的实验研究[J].中国现代医学杂志,1998,8(8):45-46.
[2] 汪建飞,邢素芝,吴娟娟.施用氮肥对生菜氮、磷、钾营养代谢的影响[J].安徽技术师范学院学报,2002,16(3):1-5.
[3] 徐晓燕.钾氮肥配施对青椒效应的研究[J].土壤通报,1998,29(3):123-125.

[4] 王明露,周志峰,袁玲.硝态氮对不同品种生菜产量和品质的影响[J].西南师范大学学报(自然科学版),2007,32(4):43-46.
[5] 刘如石,邱义兰,黎建文,等.生菜矿质养分特性的品种差异比较研究[J].生命科学研究,2005,9(3):74-78.
[6] 鲍士旦.土壤农化分析[M].3版.北京:中国农业出版社,2000.
[7] 续勇波,郑毅,刘宏源,等.设施栽培中生菜养分吸收和氮磷肥料利用率研究[J].云南农业大学学报,2003,18(3):221-224,227.
[8] 贺建德,吴文强,曲明山.结球莴苣生产中氮素的效应研究[J].中国蔬菜,2005(增刊):64-66.
[9] 肖晓玲.生菜对无机养分吸收特性的研究[J].湖南农业大学学报,1999,25(4):23-25.

Effects of Different Fertilizer Application on the Yield of Lettuce in Beijing Suburb

WEI Li¹, ZHANG Hua-wei¹, GE Xiao-ying²

(1. Institute of Agricultural Science of Shunyi District, Beijing 101300, China; 2. College of Resource and Environmental Science, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: The "3414" experiment of lettuce was carried out to study the effect of different N、P、K application on crop yield to get the optimized fertilizer rate and the quantity of nutrient application. The result showed the optimum yield was 18.82 t/hm² with 139.45 kg/hm² nitrogen using literary and flat model. The yield was similar with the yield under the treatment of N₂P₂K₂. When stimulated the effect of P and K fertilizer, the result showed P application could improve the yield of lettuce, but K couldn't.

Key words: lettuce(*Lactuca sativa* L.); "3414" Experiment; Fertilizer effect; Fertilizer application; Yield

全国中文核心期刊、全国优秀农业期刊

《中国种业》征订启事

《中国种业》是由农业部主管,中国农业科学院作物科学研究所和中国种子协会共同主办的全国性、专业性、技术性种业科技期刊。该刊系全国中文核心期刊、全国优秀农业期刊。

刊物目标定位:以行业导刊的面目出现,在新的一年里力争在本行业扩大发行量,并做到权威性、真实性和及时性。覆盖行业范围:大田作物、蔬菜、花卉、林木、果树、草坪、牧草、特种种植、种子机械等,信息量大,技术实用。

地址:(100081)北京市中关村南大街12号中国农业科学院
电话:010-62180279(编辑部) 010-62186657(广告发行部)
传真:010-62180279
E-mail: chinaseedqks@sina.com chinaseedqks@163.com

读者对象:各级种子管理、经营企业的领导和技术人员,各级农业科研、推广部门人员,大中专农业院校师生,农村专业户和广大农业生产经营者。

月刊,大16开本,每期5.80元,全年69.60元。国内统一刊号:CN 11-4413/S,国际标准刊号:ISSN 1671-895X,全国各地邮局均可订阅,亦可直接汇款至编辑部订阅,挂号需每期另加3元。邮发代号:82-132

欢迎投稿、刊登广告