

氮磷钾平衡施肥对高海拔冷凉区洋葱产量的影响

张俊峰, 王晓巍, 王志伟, 张玉鑫, 赵 鹏

(甘肃省农业科学院 蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘 要:采用“311-A”拟饱和最优回归设计,研究了氮磷钾平衡施肥对高海拔冷凉区洋葱产量的影响。结果表明:洋葱最高产量施用尿素、过磷酸钙、硫酸钾分别为 45.0、110.0、36.7 kg/667m²,最高产量为 7 173.96 kg/667m²;最佳经济施肥量为尿素、过磷酸钙、硫酸钾分别为 38.0、95.8、17.3 kg/667m²,最佳利润为 4 768.23 元/667m²。

关键词:氮磷钾;高海拔冷凉区;洋葱;产量;利润

中图分类号:S 633.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)16-0058-02

洋葱(Onion)是百合科葱属中以肉质鳞片和鳞芽构成鳞茎的 2 a 生草本植物,产品中不仅含有丰富的维生素 C、S、P 和 Fe 等矿物质,而且还含有药用成分,可生食、炒食,还可腌渍加工,发展前景广阔^[1]。近几年,随着出口量的增加,市场价格不断攀升,栽培面积不断扩大。许多菜农为了追求产量,盲目施用各种肥料,产生许多负面效应,主要表现在:一是肥料施用量过大,造成土壤盐分积累,影响产量,同时增加了成本、降低收入;二是肥料比例不合适,存在氮多磷钾少现象,影响洋葱的品质^[2]。现研究氮磷钾平衡施肥对高海拔冷

凉区洋葱产量的影响,以期为该区域洋葱的科学施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2010 年 3~10 月在永昌县焦家庄乡红庙墩村进行。试验地海拔 1 996 m,年平均气温 4.8℃,年降水量 188 mm,无霜期 130 d,年日照时数 2 933 h。试验地土壤为灌漠土,肥力中等,河水灌溉。试验前对试验点采土化验,土壤测试均采用常规方法,测试结果见表 1。

表 1 试验地土壤基本情况

| 有机质/g · kg ⁻¹ | 碱解氮(N)/mg · kg ⁻¹ | 有效磷(P ₂ O ₅)/mg · kg ⁻¹ | 速效钾(K ₂ O)/mg · kg ⁻¹ | pH | 容重/g · cm ⁻³ |
|--------------------------|------------------------------|---|---|-----|-------------------------|
| 27 | 100 | 60 | 80 | 7.5 | 1.57 |

1.2 试验材料

试验肥料:尿素(含 N 46%),过磷酸钙(含 P₂O₅ 12%),硫酸钾(含 K₂O 33%);洋葱为红皮高桩品种。

1.3 试验方法

3 月 10 日播种育苗,5 月 28 日定植,株行距 15 cm × 15 cm,定植前整地作畦施肥,基肥 N、P、K 分别占 40%、100%和 30%;生长盛期第 1 次追肥,N 占 40%、K 占 30%;鳞茎始膨初期第 2 次追肥,N 占 20%、K 占 40%。收获前 7~8 d 停止浇水。其它管理同常规管理。

1.4 试验设计

试验采用“311-A”拟饱和最优回归设计,设 N、P、

K 3 个因素、12 个不同水平组合处理(含对照 CK 处理)^[3],3 次重复,随机排列,共 36 个小区,小区面积 20 m²。各处理施肥量见表 2。

表 2 试验设计的码值方案和施肥量

| 处理 | 编码值 | | | 667 m ² 施肥量/kg | | |
|----|--------|--------|----|---------------------------|-------------------------------|------------------|
| | X1 | X2 | X3 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1 | 0 | 0 | 2 | 20 | 16.67 | 40 |
| 2 | 0 | 0 | -2 | 20 | 16.67 | 0 |
| 3 | -1.414 | -1.414 | 1 | 5.87 | 4.89 | 30 |
| 4 | 1.414 | -1.414 | 1 | 34.15 | 4.89 | 30 |
| 5 | -1.414 | 1.414 | 1 | 5.87 | 28.39 | 30 |
| 6 | 1.414 | 1.414 | 1 | 34.15 | 28.39 | 30 |
| 7 | 2 | 0 | -1 | 40 | 16.67 | 10 |
| 8 | -2 | 0 | -1 | 0 | 16.67 | 10 |
| 9 | 0 | 2 | -1 | 20 | 33.33 | 10 |
| 10 | 0 | -2 | -1 | 20 | 0 | 10 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 20 | 16.67 | 20 |
| 12 | -2 | -2 | -2 | 0 | 0 | 0 |

2 结果与分析

2.1 试验各处理对产量的影响

采收时测定每个小区的产量,再转化成 667 m²的平均产量,最后进行方差分析(表 3)。从表 3 可看出,

第一作者简介:张俊峰(1982-),男,硕士,研究实习员,现从事蔬菜栽培方面的研究工作。

责任作者:王晓巍(1968-),男,甘肃宁县人,研究员,现主要从事旱作农业和节水农业及蔬菜栽培等方面的研究与示范推广工作。
E-mail:wxw5420@sina.com。

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2007BAD52B01)。

收稿日期:2011-05-05

氮磷钾不同配比对高海拔冷凉区洋葱产量的影响不同,各处理间产量差异均达到极显著水平,处理 11 产量最高,为 7 076.803 kg/667m²,比产量最低的处理 12 增产 987.433 kg/667m²,增产率为 13.95%,缺失任何一种元素的处理 2、8、10 产量都不同程度降低,其中以处理 2 的产量最低,说明缺失钾肥对洋葱产量影响最大。

表 3 不同试验处理 667 m² 产量及施肥利润

| 处理 | 平均产量/kg | 5%显著水平 | 产值/元 | 肥料成本/元 | 利润/元 |
|----|-----------|--------|----------|---------|-----------|
| 1 | 6 270.47 | h | 4 326.62 | 572.163 | 3 754.46 |
| 2 | 6 164.972 | k | 4 253.83 | 168.527 | 4 085.30 |
| 3 | 7 003.137 | b | 4 832.17 | 352.149 | 4 480.02 |
| 4 | 6 765.965 | d | 4 668.52 | 452.973 | 4 215.54 |
| 5 | 6 233.625 | i | 4 301.20 | 489.232 | 3 811.97 |
| 6 | 6 188.337 | j | 4 269.95 | 590.057 | 3 679.90 |
| 7 | 6 521.903 | f | 4 500.11 | 340.74 | 4 159.37 |
| 8 | 6 610.037 | e | 4 560.93 | 198.131 | 4 362.79 |
| 9 | 6 443.803 | g | 4 446.22 | 366.658 | 4 079.57 |
| 10 | 6 839.47 | c | 4 719.23 | 172.213 | 4 547.021 |
| 11 | 7 076.803 | a | 4 882.99 | 370.345 | 4 512.65 |
| 12 | 6 089.37 | l | 4 201.67 | 0 | 4 201.67 |

2.2 回归分析

对洋葱产量与氮磷钾施肥量进行回归分析,得到三元二次肥料效应方程: $Y=6\ 089.37+58.03X_1+64.33X_2+9.35X_3-1.46X_1^2-1.83X_2^2-1.10X_3^2-0.68X_1X_2+0.95X_1X_3-0.16X_2X_3$ 。其中 Y 代表洋葱 667 m² 产量, X_1 、 X_2 、 X_3 分别代表 N、P₂O₅、K₂O 每 667 m² 的施肥量,经检验, $F=0.93^*>F_{0.01}=0.19$,极显著水平,相关系数 $R=0.94536$,也大于高度相关的下限,说明所获得洋葱施肥效应函数能反映生产实际情况,洋葱商品产量与氮磷钾施肥量之间存在极显著的回归关系。通过边际分析求得洋葱最高产量施用氮肥(N)、磷肥(P₂O₅)、钾肥(K₂O)分别为 20.7、13.2、12.1 kg/667m²,其 N:P:K=1:0.64:0.59,洋葱最高产量为 7 173.96 kg/667m²。

按洋葱当地平均收购价格为 0.69 元/kg,尿素、过磷酸钙、硫酸钾的零售价格分别为 1.64、0.7、3.33 元/kg,以获得施肥利润作为效应指标,通过数学模拟,建立洋葱施肥利润(Y)与氮磷钾三要素的码值效应函数为: $Y=4\ 201.665+38.57X_1+39.56X_2-1.05X_1^2-1.32X_2^2-0.84X_3^2-0.47X_1X_2+0.64X_1X_3-0.14X_2X_3$ 。同理对函数进行检验 $F=4.305^{**}>F_{0.01}=0.202$,相关系数 $R=0.97217$,说明洋葱利润与氮磷钾肥料施用量码值之间回归关系极显著并存在高度相关关系。通过边际分析求得洋葱最佳经济施肥量为氮肥(N)、磷肥(P₂O₅)、钾肥(K₂O)分别为 17.5、11.5、5.7 kg/667m²,最佳利润为 4 768.23 元/667m²。

3 结论

试验结果表明,氮磷钾不同配比对高海拔冷凉区洋葱产量的影响不同,各处理间产量差异均达到极显著水平,缺失任何一种元素对洋葱的产量都有明显影响,且产量与氮磷钾施肥量之间存在极显著的回归关系。通过边际分析求得洋葱最高产量施用尿素、过磷酸钙、硫酸钾分别为 45.0、110.0、36.7 kg/667m²,最高产量为 7 173.96 kg/667m²;最佳经济施肥量为尿素、过磷酸钙、硫酸钾分别为 38.0、95.8、17.3 kg/667m²,最佳利润为 4 768.23 元/667m²。

该试验只是从产量指标得出最高和最佳施肥量,在此施肥量下洋葱产品的品质如何,土壤中盐分残留等情况并不清楚,有待下一步继续探究。

参考文献

- [1] 郭熙盛,刘才宇,王文军,等.钾肥对洋葱产量、品质及养分吸收的影响[J].中国蔬菜,1999(2):12-14.
- [2] 武际,赵彬,王文军,等.番茄、辣椒和洋葱产量、品质及养分吸收的影响[J].安徽农业科学,2003,31(5):739-741.
- [3] 王兴仁,张福锁,杨靖一,等.现代肥料试验设计[M].北京:中国农业出版社,1996.

Effect of Different N,P,K Applying Fertilizer on Yield of Onion in High-altitude Cold Area

ZHANG Jun-feng, WANG Xiao-wei, WANG Zhi-wei, ZHANG Yu-xin, ZHAO Peng
(Research Institute of Vegetables, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract: Utilizing '311-A' regression design, studied the effect of different N,P,K applying fertilizer on onion in high-altitude cold area. The results showed that the quantity of applying fertilizer of the maximum on onion in high-altitude cold area was nitrogen fertilizer(N): 20.7 kg/667m², phosphate fertilizer(P₂O₅) 13.2 kg/667m², potassium fertilizer(K₂O) 12.1 kg/667m², the maximum yield of onion was 7 173.96 kg/667m²; The quantity of applying fertilizer of the best yield was nitrogen fertilizer(N): 17.5 kg/667m², phosphate fertilizer(P₂O₅) 11.5 kg/667m², potassium fertilizer(K₂O) 5.7 kg/667m², the best profit of onion was RMB 4 768.23 yuan/667 m².

Key words: N,P,K; high-altitude cold area; onion; yield; profit