

# 氮肥施用量对豫东黄潮土区 不同肥力土壤大蒜产量的影响

刘艳侠<sup>1</sup>, 闫挺起<sup>2</sup>, 皇甫自起<sup>1</sup>, 鲁启安<sup>3</sup>, 靳秀丽<sup>1</sup>  
(1. 商丘职业技术学院, 河南 商丘 476005; 2. 睢阳区土肥站, 河南 商丘 476005;  
3. 商丘市原种场, 河南 商丘 476100)

**摘要:**以头薹兼用型品种宋城大蒜为供试材料,研究了氮肥施用量对豫东黄潮土区不同肥力土壤大蒜产量的影响。结果表明:在磷、钾肥适宜水平下,高、中、低产田氮肥施用量与蒜头产量均呈二次曲线函数关系。高产田在施磷( $P_2O_5$ )180.0 kg/hm<sup>2</sup>、钾( $K_2O$ )300.0 kg/hm<sup>2</sup>的条件下,最佳施氮量354.0 kg/hm<sup>2</sup>,最佳经济产量为22 209.0 kg/hm<sup>2</sup>;中产田在施磷( $P_2O_5$ )135.0 kg/hm<sup>2</sup>、钾( $K_2O$ )240.0 kg/hm<sup>2</sup>的条件下,最佳施氮量288.0 kg/hm<sup>2</sup>,最佳经济产量为17 041.5 kg/hm<sup>2</sup>;低产田在施磷( $P_2O_5$ )90.0 kg/hm<sup>2</sup>、钾( $K_2O$ )180.0 kg/hm<sup>2</sup>的条件下,最佳施氮量264.0 kg/hm<sup>2</sup>,最佳经济产量为12 511.5 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:**大蒜;氮肥施用量;土壤肥力;黄潮土

**中图分类号:** S633.4; S147.2      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1004-3268(2015)06-0128-04

## Effects of Nitrogen Fertilizer Application Amount on Garlic Yield in Different Fertility Soil in Yellow Fluvo-aquic Soil Region in Eastern Henan

LIU Yanxia<sup>1</sup>, YAN Tingqi<sup>2</sup>, HUANGFU Ziqi<sup>1</sup>, LU Qi'an<sup>3</sup>, JIN Xiuli<sup>1</sup>  
(1. Shangqiu Vocational and Technical College, Shangqiu 476005, China;  
2. Suiyang Distinct Soil and Fertilizer Station, Shangqiu 476005, China;  
3. Shangqiu City Raw Seed Growing Farm, Shangqiu 476100, China)

**Abstract:** The effect of nitrogen application amount on garlic yield under different soil fertility levels was studied with Songcheng garlic as material in yellow fluvo-aquic soil region in eastern Henan. The results showed that when the application amount of the phosphorus and potassium fertilizer were suitable, the relationship between garlic yield and application amount of nitrogen fertilizer under all the soil fertility levels was fit for quadratic function. The optimal application amounts of fertilizer were phosphorus ( $P_2O_5$ ) of 180.0 kg/ha, potassium ( $K_2O$ ) of 300.0 kg/ha, nitrogen (N) of 354.0 kg/ha for high yield field, phosphorus ( $P_2O_5$ ) of 135.0 kg/ha, potassium ( $K_2O$ ) of 240.0 kg/ha, nitrogen (N) of 288.0 kg/ha for medium yield field, and phosphorus ( $P_2O_5$ ) of 90.0 kg/ha, potassium ( $K_2O$ ) of 180.0 kg/ha, nitrogen (N) of 264.0 kg/ha for low yield field, the corresponding best economic outputs were 22 209.0 kg/ha, 17 041.5 kg/ha and 12 511.5 kg/ha, respectively.

**Key words:** garlic; nitrogen fertilizer application amount; soil fertility; yellow fluvo-aquic soil

商丘地处豫东平原,盛产大蒜,是河南省大蒜主要产区之一<sup>[1]</sup>。合理增施肥料是大蒜增产的基本技术措施。但大蒜生产中普遍存在盲目施肥、过量施肥现象,不合理的施肥影响大蒜生产效益,且易造

收稿日期:2015-01-16  
基金项目:河南省基础与前沿技术研究项目(072300410126);商丘市基础与前沿技术研究计划项目(20075006)  
作者简介:刘艳侠(1969-),女,河南商丘人,副教授,硕士,主要从事作物栽培、土壤肥料方面的教学与研究工作。  
E-mail:lyxntom@126.com

成环境污染。合理使用氮肥,可以提高氮肥利用率和大蒜产量,提高经济效益,对农产品生产质量安全和农业可持续发展具有重要意义。张桂荣<sup>[2]</sup>研究了大蒜产量与施肥量的关系,刘景福等<sup>[3]</sup>、冯磊等<sup>[4]</sup>、成瑞喜等<sup>[5]</sup>研究了磷肥与大蒜产量及土质的肥料效应,闫童等<sup>[6]</sup>、范宏伟等<sup>[7]</sup>、徐杰<sup>[8]</sup>研究了氮、磷、钾肥配合施用对大蒜的增产效果,但有关黄潮土不同肥力土壤大蒜氮肥施用量的报道甚少<sup>[9-17]</sup>。为此,研究了氮肥施用量对豫东黄潮土区不同肥力土壤大蒜产量的影响,旨在为生产中大蒜

合理施用氮肥提供科学依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地点与土壤肥力

试验地点在宁陵县乔楼乡。选择高(蒜头产量 22 500 kg/hm<sup>2</sup>)、中(蒜头产量 18 000 kg/hm<sup>2</sup>)、低(蒜头产量 13 500 kg/hm<sup>2</sup>) 3 类产量水平的大蒜田作为试验田,土壤类型为黄潮土。试验田土壤肥力见表 1。

表 1 土壤肥力基本情况

试验田类别	土壤质地	有机质/ (g/kg)	碱解氮/ (mg/kg)	有效磷/ (mg/kg)	速效钾/ (mg/kg)	pH
高产田	中壤	18.7	93.2	22.9	135.2	8.0
中产田	中壤	15.8	81.3	17.5	109.2	8.1
低产田	中壤	12.7	59.6	11.4	79.5	8.1

### 1.2 试验设计

供试品种为宋城大蒜,属头薹兼用型品种。种植密度 45 万株/hm<sup>2</sup>。在磷、钾肥适宜水平下(采用当地不同肥力大蒜田的最佳施肥量),3 种土壤肥力分别设 7 个氮肥施用量处理(表 2),随机区组排列,重复 3 次,小区面积 20 m<sup>2</sup>。基肥施用量为氮肥(尿

素, N 46%) 70%、磷肥(过磷酸钙, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%) 80%、钾肥(硫酸钾, K<sub>2</sub>O 50%) 70%。施入后深翻耩平、踏实、播种、浇水、覆膜。返青期第 1 次追肥,用量为氮肥 10%、磷肥 20%、钾肥 15%。在蒜薹甩尾 70% 时第 2 次追肥,用量为氮肥 20%、钾肥 15%。其余管理同一般大蒜田。

表 2 3 种肥力土壤大蒜氮肥施用量

处理编号	高产田			中产田			低产田		
	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	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1(CK)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	150.0	180.0	300.0	150.0	135.0	240.0	150.0	90.0	180.0
3	210.0	180.0	300.0	195.0	135.0	240.0	180.0	90.0	180.0
4	270.0	180.0	300.0	240.0	135.0	240.0	210.0	90.0	180.0
5	330.0	180.0	300.0	285.0	135.0	240.0	240.0	90.0	180.0
6	390.0	180.0	300.0	330.0	135.0	240.0	270.0	90.0	180.0
7	450.0	180.0	300.0	375.0	135.0	240.0	300.0	90.0	180.0

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施氮量下 3 种肥力土壤的大蒜产量

从表 3 可以看出,高产田各处理产量在 13 087.5 ~ 22 804.5 kg/hm<sup>2</sup>,其中处理 5 产量(22 804.5 kg/hm<sup>2</sup>)较 CK 增产 74.2%,居第 1 位;中产田产量在 10 441.5 ~ 17 800.5 kg/hm<sup>2</sup>,以处理 5 产量(17 800.5 kg/hm<sup>2</sup>)最高;低产田也以处理 5 产量(13 549.5 kg/hm<sup>2</sup>)最高;经方差分析,  $F_{\text{高产田}} = 190.86^{**}$ ,  $F_{\text{中产田}} = 54.67^{**}$ ,  $F_{\text{低产田}} = 97.55^{**}$ ,表明不同土壤肥力下各处理间产量差异极显著。

经新复极差检验,高产田处理 5 的产量除与处理 6 差异不显著外,与其余各处理差异极显著;中产田处理 5 的产量与处理 6、4 差异不显著,与其他各

处理均差异显著;低产田处理 5 的产量与处理 6 差异不显著,与其他各处理均差异显著。

### 2.2 不同肥力大蒜田的最高产量施肥量与最佳经济施肥量

从表 3 可以看出,随着氮肥施用量( $x$ )的增加,大蒜产量( $y$ )不断提高,当施氮量增加到一定程度时,再增加施用量大蒜产量反而下降,经计算,  $y_{\text{高产田}} = 12\,702 + 51.59x - 0.069x^2$ ,  $F = 125.60^{**}$ ;  $y_{\text{中产田}} = 10\,292 + 44.89x - 0.074x^2$ ,  $F = 16.256^{**}$ ;  $y_{\text{低产田}} = 6\,751 + 41.68x - 0.075x^2$ ,  $F = 30.61^{**}$ ,均符合二次曲线函数方程,按氮肥(折纯)4.6 元/kg、大蒜 2.2 元/kg 计算,代入上述方程即可求得各土壤肥力试验的最高产量施氮量与最佳经济施氮量。

表 3 不同施氮量下 3 种肥力土壤的大蒜产量 kg/hm<sup>2</sup>

试验田类别	处理	施氮量	蒜头产量	较 CK 增产/%	增产量	产量位次
高产田	1 (CK)	0	13 087.5dE			7
	2	150.0	17 592.0cD	34.4	30.0	6
	3	210.0	20 865.0bC	59.4	37.0	5
	4	270.0	21 618.0bBC	65.2	31.6	3
	5	330.0	22 804.5aA	74.2	29.4	1
	6	390.0	22 440.0aAB	71.5	24.0	2
	7	450.0	21 237.0bC	62.3	18.1	4
中产田	1 (CK)	0	10 441.5eD			7
	2	150.0	15 027.0dC	43.9	30.6	6
	3	195.0	15 799.5cdBC	51.3	27.5	5
	4	240.0	16 914.0abAB	62.0	27.0	3
	5	285.0	17 800.5aA	70.5	25.8	1
	6	330.0	17 098.5abAB	63.8	20.2	2
	7	375.0	16 242.0bcABC	55.6	15.5	4
低产田	1 (CK)	0	6 967.5eD			7
	2	150.0	10 296.0dC	47.8	22.2	6
	3	180.0	11 418.0cB	63.9	24.7	5
	4	210.0	12 766.5bA	83.2	27.6	3
	5	240.0	13 549.5aA	94.5	27.4	1
	6	270.0	13 074.0abA	87.6	22.6	2
	7	300.0	11 443.5cB	64.2	14.9	4

2.2.1 高产田 高产田氮肥效应拟合方程见图 1。施氮量为 354.0 kg/hm<sup>2</sup> 时,大蒜蒜头最佳经济产量为22 209.0 kg/hm<sup>2</sup>;施氮量为 369.0 kg/hm<sup>2</sup> 时,最高产量为 22 215.0 kg/hm<sup>2</sup>。

施氮量为 264.0 kg/hm<sup>2</sup> 时,最佳经济产量为 12 511.5 kg/hm<sup>2</sup>;施氮量为 277.5 kg/hm<sup>2</sup> 时,最高产量为12 525.0 kg/hm<sup>2</sup>。

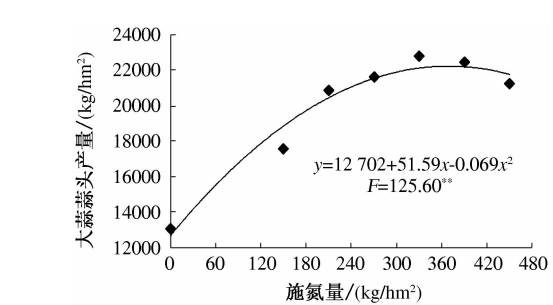


图 1 高产大蒜田氮肥效应方程拟合曲线

2.2.2 中产田 中产田氮肥效应拟合方程见图 2。施氮量 288.0 kg/hm<sup>2</sup> 时,最佳经济产量为 17 041.5 kg/hm<sup>2</sup>;施氮量为 301.5 kg/hm<sup>2</sup> 时,最高产量为 17 056.5 kg/hm<sup>2</sup>。

图 3 低产大蒜田氮肥效应方程拟合曲线

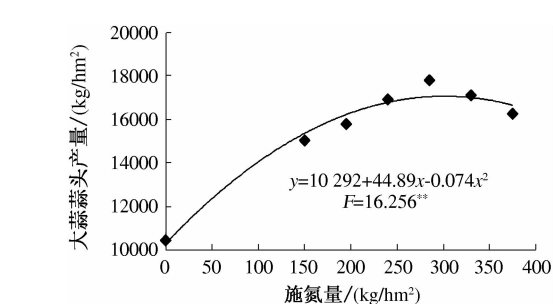


图 2 中产大蒜田氮肥效应方程拟合曲线

2.2.3 低产田 低产田氮肥效应拟合方程见图 3。

3 结论

本试验结果表明,豫东黄潮土在磷钾肥适宜用量条件下,不同产量水平的大蒜适宜施氮量存在一定差异,高产田在施磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)180.0 kg/hm<sup>2</sup>、钾肥(K<sub>2</sub>O)300.0 kg/hm<sup>2</sup> 的条件下,最佳施氮量 354.0 kg/hm<sup>2</sup>,最佳经济产量为 22 209.0 kg/hm<sup>2</sup>;中产田在施磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)135.0 kg/hm<sup>2</sup>、钾肥(K<sub>2</sub>O)240.0 kg/hm<sup>2</sup> 的条件下,最佳施氮量 288.0 kg/hm<sup>2</sup>,最佳经济产量为 17 041.5 kg/hm<sup>2</sup>;低产田在施磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)90.0 kg/hm<sup>2</sup>、钾肥(K<sub>2</sub>O)180.0 kg/hm<sup>2</sup> 的条件下,最佳施氮量 264.0 kg/hm<sup>2</sup>,最佳经济产量为 12 511.5 kg/hm<sup>2</sup>。上述试验结果可以为豫东黄潮

(下转第 136 页)

[11]

黄雪泉. 添加枯草芽孢杆菌制剂对仔猪生产性能的影响[J]. 中国畜牧兽医,2010,37(7):212-214.

[12]

孙燕,边连全,刘显军,等. 枯草芽孢杆菌和抗生素对断奶仔猪生长性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2011, 47(7):59-62.

[13]

李梓慕,姜军坡,周曙光,等. *Bacillus subtilis* Z-27 制剂对仔猪肠道酶活及消化性能的影响[J]. 饲料工业,2012,33(20):41-45.

[14]

中华人民共和国农业部. NY/T 911—2004 饲料添加剂  $\beta$ -葡聚糖酶活力的测定 分光光度法[S]. 北京: 中国农业出版社,2005.

[15]

郝小燕,赵卫,曹虹,等. 益生菌对肠道致病菌肠粘附抑制作用[J]. 中国公共卫生,2010,12(26):1516-1518.

[16]

蒋正宇,周岩民,王恬. 单胃动物内源消化酶活性变化规律研究进展[J]. 家畜生态学报, 2005,26(6):85-93.

[17]

Pond W G,Pond K R,Ellis W C,*et al.* Markers for estimating digesta flow in pigs and the effects of dietary fiber [J]. *Journal of Animal Science*,1986,63:1140-1149.

[18]

潘木水,周凤珍,张玲华,等. 复合益生菌对肉仔鸡小肠内容物酶活性的影响[J]. 中国饲料,2005(23):21-22.

[19]

张锦华,倪学勤,何后军,等. 不同益生菌对鲤鱼肠道蛋白酶、淀粉酶活力的影响[J]. 江西农业大学学报, 2005,27(4):513-516.

[20]

杨海英,杨在宾,杨维仁,等. 益生菌和低聚木糖对断奶仔猪生产性能、消化酶活性、血液指标和肠道微生物的影响[J]. 中国兽医学报,2009,29(7):914-919.

[21]

李路胜,刘志彦,种永常. 合生素对肉杂鸡免疫机能和消化酶活性的影响[J]. 饲料研究,2010(5):18-21.

\*\*\*\*\*

(上接第 130 页)  
土区目前耕作制度条件下大蒜氮肥施用提供指导依据。

参考文献:

[1]

吕玉花,张留伟. 河南大蒜产业研究[J]. 河南农业, 2010(9):16-17.

[2]

张桂荣. 鲁西南平原地区大蒜产量与施肥量关系研究[J]. 北方园艺,2008(10):67-68.

[3]

刘景福,成瑞喜,徐芳森. 磷肥对大蒜产量和品质的影响[J]. 湖北农业科学,1995(6):33-35.

[4]

冯磊,刘世琦,刘景凯,等. 磷对水培青蒜生长及品质的影响[J]. 北方园艺,2014(3):9-14.

[5]

成瑞喜,韦江群,刘景福. 磷水平与大蒜产量和品质的关系[J]. 中国蔬菜,1997(2):6-8.

[6]

闫童,刘士亮,滕世辉,等. 大蒜“3414”肥效试验研究[J]. 现代农业科技,2011(22):25,27.

[7]

范宏伟,刘兆进. 民乐县大蒜“3414”测土配方施肥试验研究[J]. 现代农业科技,2013(4):82-83,85.

[8]

徐杰. 豫东潮土区大蒜氮磷钾推荐施肥研究[J]. 中国土壤与肥料,2013(2):62-65,79.

[9]

张翔,朱洪勋,姜鸿启,等. 大蒜氮肥的经济合理施用量研究[J]. 河南农业科学,1995(6):29-30.

[10]

刘正兴. 不同氮肥处理对新疆白皮大蒜生长发育、品质及产量的影响[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2009.

[11]

王应君,王淑珍,刘桂,等. 大蒜氮肥效应及经济施用量试验研究[J]. 河南农业科学,1991(11):22-24.

[12]

张翔,朱洪勋,孙春河. 氮硫单施及配施对大蒜的效应研究[J]. 土壤肥料,1997(5):25-27.

[13]

张文君,刘兆辉,江丽华,等. 氮素对大蒜产量影响和氮素供应目标值的研究[J]. 中国农学通报,2008,24(7):254-259.

[14]

张涛. 氮和硼对大蒜生理、品质及“洋葱型大蒜”形成的影响[D]. 泰安:山东农业大学,2012.

[15]

李虎申. 鲁西潮土大蒜氮钾配施增产效应试验研究[J]. 现代农业科技,2008(3):13.

[16]

李树和. 钾含量变化对无土栽培宝坻大蒜生长的影响[J]. 天津农业科学,2010,16(1):101-104.

[17]

陈小叶. 腐殖酸钾液肥在大蒜上的应用[J]. 山西农业科学,2003,31(4):50-51.