

尿素及光合菌肥对韭菜生长和品质的影响

齐树杰,李颖,李庆典

(青岛农业大学园艺学院,山东青岛 266109)

摘要:以“791”韭菜品种为试材,研究了尿素和光合菌肥不同配施对韭菜生长发育和品质的影响。结果表明,适量尿素和光合菌肥配合施用有促进韭菜的生长和改善品质的作用。其中,菌肥稀释200倍和10 kg/667m²尿素混施处理时,韭菜叶绿素a、叶绿素b和干鲜比最高,可溶性糖、可溶性蛋白和Vc含量极显著高于对照,并且硝酸盐和粗纤维的含量均显著低于对照。

关键词:韭菜;尿素;光合菌肥;生长;品质

中图分类号:S633.3 文献标识码:A 论文编号:2009-0707

Effect of Urea and Photosynthetic Bacterial Fertilizer on the Growth and Quality of Chinese Chive

Qi Shujie, Li Ying, Li Qingdian

(Horticulture College, Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong 266109)

Abstract: Chinese chive "791" was used as the experimental material. The effect of different concentrations of urea and photosynthetic bacterial fertilizer on growth and quality of Chinese chive was studied. The results showed: appropriate use of urea and photosynthetic bacterial fertilizer played an important role in improving growth and quality of Chinese chive. When photosynthetic bacterial fertilizer 200× and urea 10 kg/667m² were used together, Chlorophyll a, Chlorophyll b, ratio of dry and fresh weight were the max compared to control, and the content of Soluble sugar, soluble protein and Vc was very significantly higher than control, but the content of nitrate and crude fiber was significantly lower compared to control respectively.

Key words: Chinese chive, urea, photosynthetic bacterial fertilizer, growth, quality

0 引言

韭菜(*Allium tuberosum* Rottl. ex Spr.)为百合科葱属(*Allium tuberosum*)的多年生宿根植物,原产中国,国内各地均有栽培。韭菜富含维生素及各种矿物质,并且因含有多种硫醚而具有特殊芳香味,可增进食欲,并有一定的药用价值。

大量施用氮肥是蔬菜硝酸盐积累和品质下降的根本原因,硝态氮含量是评价蔬菜品质的一项非常重要的指标。氮肥用量与蔬菜硝酸盐含量呈显著的正相关($r=0.933\sim 0.957$),氮肥用量过高时,蔬菜生长受到抑制^[1],还会降低干物质、可溶性固形物、蔗糖和可溶性

食用纤维的含量^[2-4],从而影响蔬菜的品质。

光合细菌(*Photosynthetic bacteria*, 简称PSB)是地球上出现最早的具有光能合成体系的原核生物,广泛分布于各种水体厌氧层中^[5-6],它本身具有固氮能力,同时能够抑制反硝化细菌的生长,从而提高土壤碱解氮的含量^[7],增加土壤肥力。研究表明,光合细菌发酵液中含有多种生理活性物质,如叶绿素a、b,类胡萝卜素,多种维生素(尤其是B族维生素),多种植物激素(如IAA、GA₃、ABA、乙烯、细胞分裂素)和核酸、水杨酸、多种氨基酸以及单细胞蛋白质、辅酶Q和抗病毒因子等^[8]。这些生理活性物质能激活蔬菜细胞的活性,

基金项目:青岛农业大学校内基金(610691)。

第一作者简介:齐树杰,男,1984年出生,山东东营人,在读硕士研究生。研究方向:蔬菜栽培生理。通信地址:266109 山东省青岛市城阳区长城路700号青岛农业大学园艺学院。Tel: 13475251876, E-mail: yuguangg@163.com。

通讯作者:李庆典,男,教授,主要从事蔬菜育种栽培方面的研究。通信地址:266109 山东省青岛市城阳区长城路700号青岛农业大学园艺学院。E-mail: qdli2003@yahoo.com.cn, qdli@qau.edu.cn。

收稿日期:2009-04-08, 修回日期:2009-04-20。

提高细胞光合作用的能力,降低蔬菜作物体内的硝酸盐含量,提高蔬菜品质^[9]。

笔者以韭菜为试材,通过测定露地生产条件下不同氮素和光合菌肥处理植株硝酸盐、可溶性蛋白、可溶性糖、维生素C、叶绿素、粗纤维的含量,以明确露地生产中韭菜生长所需的最佳氮素和光合菌肥配比,为韭菜合理施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于2008年4—6月在青岛农业大学园林园艺学院蔬菜试验地进行。供试韭菜品种为“791”。尿素为金浪牌尿素,青岛昌华集团股份有限公司生产;光合菌肥为益瑞菌肥,由青岛普瑞生物制品有限公司提供。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验采用二因素四水平完全交叉设计。光合菌肥设4个处理水平,各处理为:CK、稀释倍数400倍、200倍、100倍;尿素施用量设4个水平:0、5、10、20 kg/667m²,每个处理3次重复。收割覆土后,按试验设计施用不同量的尿素;菌肥灌根处理3次,每10天一次。

1.2.2 形态指标的测定 第一次肥料处理前在每个处理随机取样5株,记录韭菜高度,取平均值。采收前每个处理再随机取5株测定高度,取两者差值,计算生长

量。采收时每小区随机抽取数株韭菜植株测其鲜重,置于烘箱中105℃杀青15 min,后于75℃下烘干至恒重,记录重量,计算干鲜比。

1.2.3 生理指标的测定 叶绿素含量的测定采用张宪政三波长检测法^[10],硝酸盐含量使用水杨酸法测定^[11],用钼酸铵比色法测定维生素C的含量^[12],采用蒽酮比色法测定可溶性糖含量^[13],用考马斯亮兰比色法测定可溶性蛋白^[13],粗纤维含量的测定使用酸碱洗涤法^[14]。

1.3 数据统计

用DPS数据处理软件中的Duncan新复极差法对试验数据进行差异性分析。

2 结果与分析

2.1 尿素和光合菌肥配施对韭菜生长的影响

从图1中可以清晰的看出,与对照相比,施用尿素后可以增大韭菜的干鲜比,但是随着尿素施用量的增大,干鲜比值不断下降,而在使用光合菌肥后可以明显的提高比值,但是使用菌肥浓度过大,也不利于韭菜干物质的积累。

叶绿素a和叶绿素b的含量变化与干鲜比的变化相似(图2,图3),其中尿素施用量为10 kg/667m²,光合菌肥稀释200倍的处理含量最高。而胡萝卜素的含量则随着尿素施用量的增加而降低,使用光合菌肥后,可以有效的改善这种变化情况(图4)。

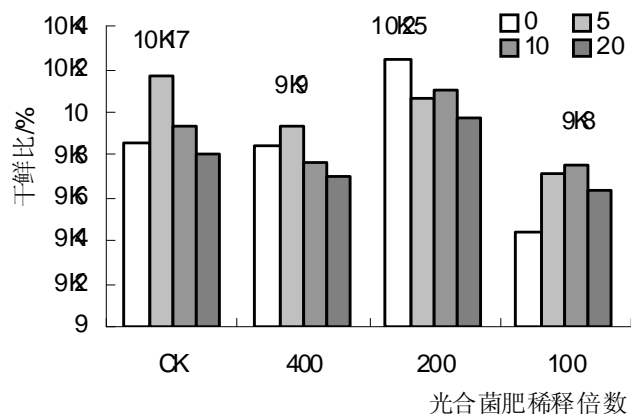


图1 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜干鲜比的影响

注:图中图例依次为:不施用尿素;尿素施用量为5 kg/667m²;尿素施用量为10 kg/667m²;尿素施用量为20 kg/667m²。下同。

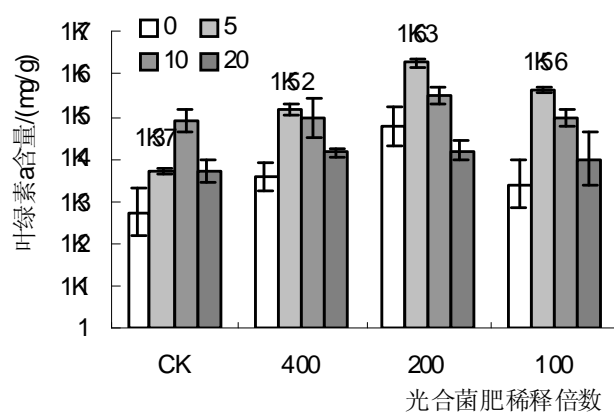


图2 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜叶绿素a含量影响

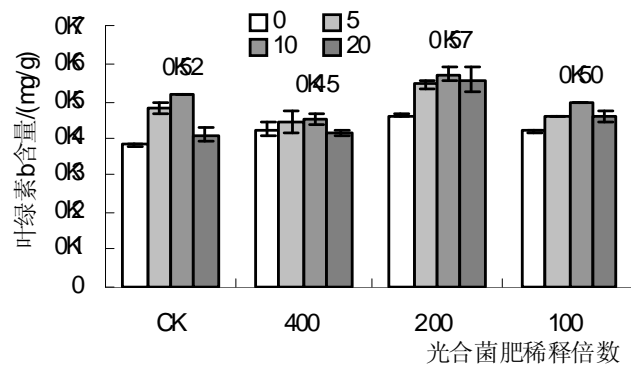


图3 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜叶绿素b含量影响

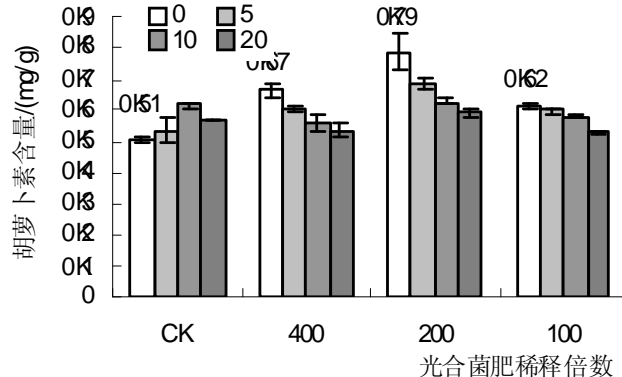


图4 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜胡萝卜素含量影响

2.2 尿素和光合菌肥配施对韭菜品质的影响

随着尿素施用量的增加,韭菜中硝酸盐的含量也迅速增加,但是光合菌肥的使用使这一变化减缓(图5);可溶性蛋白含量的变化趋势与其相同,但是在使用菌肥处理后,可溶性蛋白的含量增加(图6);Vc含量在施用尿素后增加(图7),但是尿素过量后,Vc含量降低,使用光合菌肥后含量增加,其中均以菌肥稀释200

倍的处理效果最好。

尿素的施用可以提高韭菜中可溶性糖的含量(图8),过量则降低了可溶性糖的含量。在使用光合菌肥处理后,含量随着菌肥处理浓度的增大而增大。从图9中可以看出,粗纤维的含量随着尿素施用量的增大而降低,在使用光合菌肥后,粗纤维的含量进一步下降,其中以稀释200倍处理的效果最好。

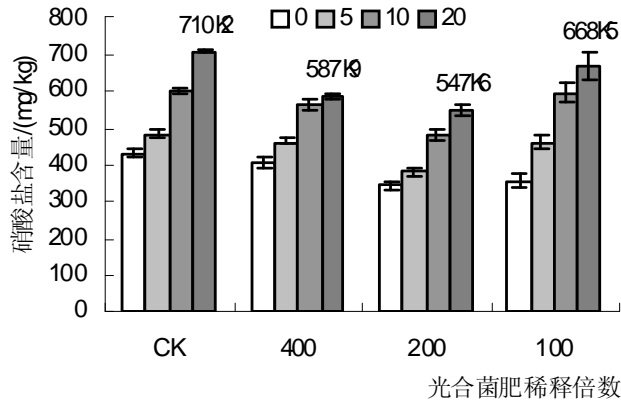


图5 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜硝酸盐含量影响

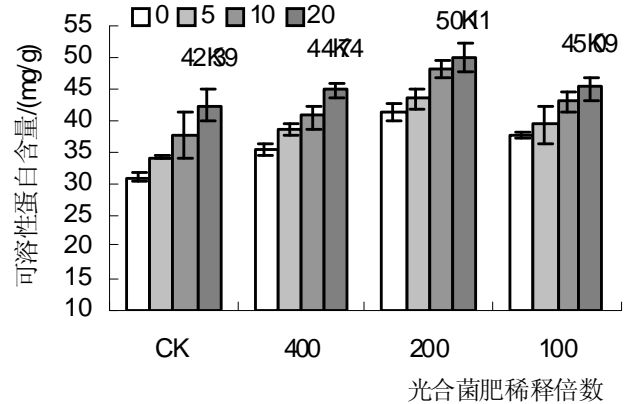


图6 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜可溶性蛋白含量影响

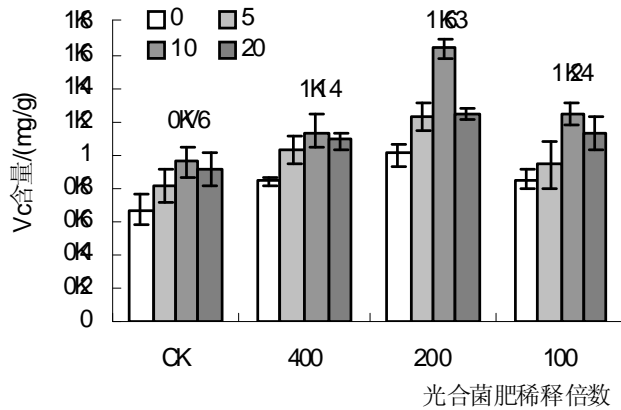


图7 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜Vc含量影响

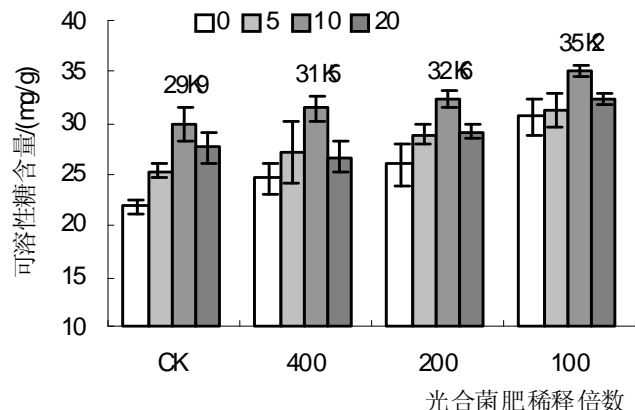


图8 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜可溶性糖含量影响

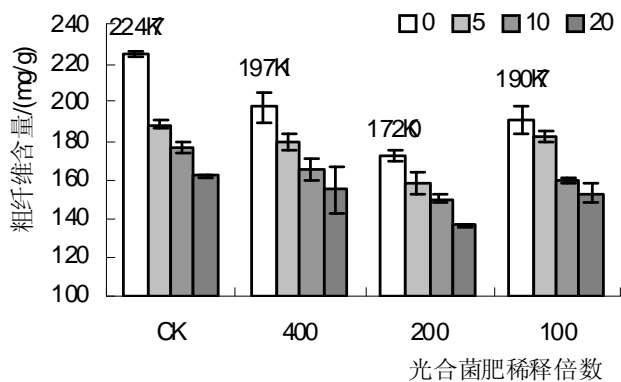


图9 不同尿素和光合菌肥处理对韭菜粗纤维含量影响

2.3 尿素和菌肥因素分别对韭菜生长的影响

韭菜的生长在尿素使用量在10 kg/667m²时最好,与其他处理间的差异显著。尿素在促进韭菜生长的同

时,也降低了韭菜中干物质的含量,但是其干鲜比值没有明显的差异。光合色素中叶绿素的含量随尿素施用量的增加而增大,其中在10 kg/667m²的施用量时含量最高,但是胡萝卜素含量的变化差异不明显(表1)。

从表2中可以看出,韭菜在使用菌肥处理后,其生长显著加强,韭菜中干物质的含量增加显著,同时光合色素的含量也得到显著性的提高,总的来看,使用菌液稀释200倍处理的效果最好。

2.4 尿素及菌肥因素分别对韭菜品质的影响

施用尿素可以提高韭菜的产量(表1),但是施用过量也会降低韭菜的品质(表3)。施用尿素可以增大韭菜中可溶性蛋白、可溶性糖和Vc的含量,但过量后,也造成可溶性糖和Vc含量的降低,但是硝酸盐的含量却显著的增加。随着尿素施用量的增大,可溶性蛋白

表1 尿素因素对韭菜生长的影响

处理/(kg/667m ²)	生长量/cm	干鲜比/%	叶绿素a/(mg/g)	叶绿素b/(mg/g)	胡萝卜素/(mg/g)
0	35.04±0.41Bc	9.85±0.33Aa	1.36±0.08Cb	0.42±0.03Bc	0.65±0.12Aa
5	36.74±1.07Bb	9.97±0.19Aa	1.52±0.11Aa	0.48±0.05ABab	0.61±0.06Aa
10	39.35±1.66Aa	9.89±0.17Aa	1.51±0.03ABa	0.51±0.05Aa	0.60±0.03Aa
20	35.40±0.98Bc	9.78±0.15Aa	1.40±0.02BCb	0.46±0.07ABbc	0.56±0.03Aa

注:同列大写字母检验水平为0.01,小写字母为0.05。

表2 菌肥因素对韭菜生长的影响

处理(稀释倍数)	生长量/cm	干鲜比/%	叶绿素a/(mg/g)	叶绿素b/(mg/g)	胡萝卜素/(mg/g)
CK	35.69±1.84Bb	9.95±0.16ABab	1.38±0.09Bb	0.45±0.06Bb	0.56±0.05Ab
400	36.53±1.69ABb	9.82±0.10BCbc	1.45±0.07ABab	0.43±0.02Bb	0.59±0.06Aab
200	37.86±2.87Aa	10.10±0.112Aa	1.52±0.09Aa	0.54±0.05Aa	0.68±0.09Aa
100	36.45±1.61ABb	9.64±0.14Cc	1.45±0.10ABab	0.46±0.03Bb	0.58±0.04Ab

表3 尿素因素对韭菜品质的影响

处理(kg/667m ²)	硝酸盐/(mg/kg)	可溶性蛋白/(mg/g)	可溶性糖/(mg/g)	Vc/(mg/g)	粗纤维/(mg/g)
0	384.90±41.2Bd	36.29±4.30Dd	25.83±3.68Cc	0.84±0.14Cc	196.13±21.8Aa
5	446.59±45.7Bc	38.86±3.81Cc	28.19±2.48Bb	1.01±0.17BCb	177.02±13.0Bb
10	560.47±54.9Ab	42.34±4.41Bb	32.29±2.21Aa	1.24±0.29Aa	163.01±11.4BCc
20	628.56±74.1Aa	45.58±3.25Aa	29.02±2.44Bb	1.09±0.14ABb	151.61±10.6Cd

表4 菌肥因素对韭菜品质的影响

处理(稀释倍数)	硝酸盐/(mg/kg)	可溶性蛋白/(mg/g)	可溶性糖/(mg/g)	Vc/(mg/g)	粗纤维/(mg/g)
CK	555.79±124.5Aa	36.29±4.90Cd	26.24±3.41Cc	0.84±0.13Cc	187.98±26.7Aa
400	505.10±85.0ABb	39.79±3.95Bc	27.56±2.86BCc	1.02±0.13BCb	174.15±18.3ABb
200	438.67±93.0Bc	45.72±4.10Aa	29.14±2.69Bb	1.28±0.26Aa	154.29±14.7Cc
100	520.96±140.0Aab	41.27±3.40Bb	32.38±1.99Aa	1.04±0.17ABb	171.35±18.1Bb

的含量显著增加,但是粗纤维的含量则明显降低。

施用菌肥溶液后,可以显著的降低韭菜中硝酸盐和粗纤维的含量,并提高可溶性糖、可溶性蛋白和Vc的含量,其中以菌液稀释200倍处理的表现最好(表4)。

3 结论与讨论

3.1 尿素因素对韭菜生长及品质的影响

在只考虑尿素影响的情况下,随着尿素施用量的增加,韭菜的生长得到一定的促进,但是在施用量过大时,如20 kg/667m²的处理,韭菜德生长和品质反而下降。综合来看,施用尿素10 kg/667m²处理的韭菜,叶绿素、胡萝卜素、可溶性糖、可溶性蛋白、Vc等的含量高,粗纤维的含量低。硝酸盐的含量,则随着尿素施用量的增加而显著增大。试验结果表明,在尿素施用过量的情况下,反而不利于韭菜的生长和品质的改善。这与卢凤刚等^[2,15]的研究结果相同,氮素在韭菜的生长过程中是必需的,但是,氮素需要量也是有最适范围的,低于或超过这个范围,生长就会受到限制,进而影

响韭菜品质。

3.2 光合菌肥因素对韭菜生长及品质的影响

在使用光合菌肥后,韭菜的生长和品质都得到了促进和提高,可溶性糖、可溶性蛋白、Vc等的含量都显著优于对照,硝酸盐的含量显著下降。这是因为光合细菌本身具有固氮能力,同时可抑制反硝化细菌的生长,从而提高土壤碱解氮的含量,增加了土壤肥力^[7];同时,PSB把硝酸盐作为电子受体,通过硝酸还原酶和亚硝酸还原酶的作用,把硝酸盐还原成氨基酸或氮气释放出来,从而降低蔬菜中的硝酸盐含量^[9];此外,PSB在土壤中的增殖,大大激发了固氮菌、放线菌等异养微生物的增殖,使土壤益生菌总量增加,同时加速土壤团粒结构的形成及土壤养分再生与有效化,为植物生长创造了一个良好的生长环境^[16]。菌肥稀释倍数为100的处理在生长和品质方面低于稀释倍数为200的处理,可能是由于过高浓度的菌肥会对韭菜的生长产生一定的抑制作用,进而影响其品质。

3.3 尿素和光合菌肥互作对韭菜生长和品质的影响

氮素的施用对韭菜生长和品质的提高有促进作用,但是在氮肥施用过量的情况下,也会抑制韭菜的生长,在施用光合菌肥后,可以有效的改善施用尿素所造成的不利因素,并使韭菜的生长和品质得到全面的改善。

试验结果表明,尿素和光合菌肥配合使用可以显著的促进韭菜的生长,并能够有效的改善其品质。建议在实际生产中,两者配合使用,其中,尿素为 10 kg/667m²,益瑞菌肥稀释 200 倍灌根最佳。

参考文献

- [1] 王朝辉,宗志强,李生秀,等.蔬菜的硝态氮累积及菜地土壤的硝态氮残留[J].环境科学,2002,23(3):79-83.
- [2] 卢凤刚,陈贵林,吕杜云,等.不同供氮水平对韭菜产量和品质的影响[J].园艺学报,2005,32(1):113-133.
- [3] 胡承孝,邓波儿,刘同仇,等.氮肥水平对蔬菜品质的影响[J].土壤肥料,1996,(3):34-36.
- [4] 张永清.氮钾配施对菠菜产量和品质的影响[J].北方园艺,1998(5):16-17.
- [5] 王秋菊,崔战利.光合细菌在番茄上的应用研究[J].黑龙江八一农垦大学学报,2005,17(6):13-17.
- [6] 何若天.光合细菌在种植业上的应用研究进展[J].广西农业生物科学,2007,26(1):76-82.
- [7] 付时丰,韩晓日,郑春莲,等.新型光合菌肥的肥效及增产机理研究[J].中国农学通报,2006,22(5):277-281.
- [8] 张德咏,刘勇.光合细菌 PSB-1 对几种蔬菜种子发芽及成苗的作用[J].湖南农业科学,2001,1:31-32.
- [9] 谷军,杨旭,堀内勲,等.光合细菌菌肥在蔬菜种植上的应用[J].黑龙江农业科学,2002,(6)4-6.
- [10] 张宪政.叶绿素含量测定 - 丙酮乙醇混合液法[J].辽宁科学,1986(3):26-28.
- [11] 郝再彬,苍晶,徐仲.植物生理实验技术[M].哈尔滨:哈尔滨出版社,2002:32-41.
- [12] 李军.钼蓝比色法测定还原型维生素 C [J].食品科学,2000,21(8):42-45.
- [13] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000:56-68.
- [14] 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所编.食物营养成分测定法[M].北京:人民卫生出版社,1991:12-18.
- [15] 卢凤刚,郭丽娟,陈贵林,等.不同氮素形态及对比对韭菜产量和品质的影响[J].河北农业大学学报,2006,29(1):27-30.
- [16] 吴小平,阮妙春,胡七金.光合细菌在萝卜上的应用研究[J].福建农业科技,2000,(2):11-12.