

撒金东,杨彩玲,买自珍. 氮磷钾肥用量对洋葱生育、产量及经济效益的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(10):106-109.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.10.030

氮磷钾肥用量对洋葱生育、产量及经济效益的影响

撒金东,杨彩玲,买自珍

(宁夏农林科学院固原分院,宁夏固原 756000)

摘要:在宁夏中部干旱带,以美国洋葱品种萨姆特为试验材料,研究氮磷钾肥不同用量对洋葱生育、产量及经济效益的影响。结果表明,与低肥处理(对照, N 、 P_2O_5 、 K_2O 用量分别为 150.0、187.5、300.0 kg/hm²)相比,中肥处理(N 、 P_2O_5 、 K_2O 用量分别为 225.0、262.5、375.0 kg/hm²)和高肥处理(N 、 P_2O_5 、 K_2O 用量分别 300.0、337.5、450.0 kg/hm²)对生育前期洋葱株高、叶片数量、鳞茎纵横径、叶和根鲜质量等有明显的促进作用;中肥处理可以明显促进洋葱产量增加和经济效益提高,与对照相比,纯收入增幅为 52.41%。因此,在生产中建议洋葱生育前期施用中量肥料。

关键词:氮;磷;钾;洋葱;生育;产量;经济效益

中图分类号: S633.201

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2017)10-0106-03

洋葱(*Allium cepa*)为百合科葱属葱蒜类蔬菜作物,因其营养丰富、食疗保健价值高而被人们日益重视,现已成为世界第三大蔬菜作物,不仅能够调剂蔬菜供应,而且有出口创汇价值^[1]。目前,我国洋葱种植面积达 85.06 万 hm²,居世界第 1 位,但平均单产与发达国家相比低 1 倍以上^[2],我国洋葱栽培技术与发达国家相比有很大差距。如何科学合理施肥是制约洋葱高产高效的关键因素之一^[3]。国外对洋葱施肥的研究较多,Khokhar 等研究证明, N 、 P_2O_5 、 K_2O 用量分别为 100.5、75.0、49.5 kg/hm² 时,洋葱投入产出比相对最高^[4];日本《新蔬菜全书》推荐圆葱须施氮 150~300 kg/hm²、磷 130.5~400.5 kg/hm²、钾 79.5~250.5 kg/hm²^[5]。国内学者对洋葱施肥规律进行了一些研究,但关于洋葱施肥的研究报道并不多。我国洋葱产业发展很快,由于种植历史相对较短,栽培面积不大,特别是北方栽培相对较少,因此洋葱栽培技术不完善,存在施肥比例不合理等问题^[6]。本试验研究氮磷钾肥不同用量对洋葱生育、产量及经济效益的影响,旨在为当地洋葱的合理施肥提供技术参考和指导。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2013 年在宁夏旱作节水高效农业科技园区开展,该区位于宁夏中部干旱带(36°58'48" N、105°54'24" E),海拔 1 240~2 625 m;年均气温为 8.7℃,最高气温为 36.7℃,最低气温为 25.4℃,≥10℃积温为 2 300~3 100℃;年均辐射热为 596 kJ/cm²,年均日照时数为 2 750~3 000 h,无霜期为 140~170 d;年降水量为 273 mm,年均水面蒸发量为 2 325 mm。试验地土质为沙质细黄土壤,耕作层 0~20 cm 土

壤有机质、全氮、全磷含量分别为 7.17、0.18、0.67 g/kg,碱解氮、速效磷、速效钾含量分别为 14.0、8.64、103.33 mg/kg;沙粒含量 69.65%,粉粒含量 15.22%,黏粒含量 15.12%;pH 值为 8.90。

1.2 试验材料

洋葱新品种萨姆特,产自美国,为长日照蔬菜作物,皮黄,球型大,同心圆率和产量高,极耐贮存。供试肥料有含氮 46% 的尿素;含 N 18%、 P_2O_5 46% 的磷酸二铵;含 K_2O 52% 的硫酸钾;含 P_2O_5 52%、 K_2O 34% 的磷酸二氢钾。

1.3 试验方法

试验按氮、磷、钾 3 个肥料因子不同用量共设 3 个处理,分别为:对照处理($N10P12.5K20$), N 、 P_2O_5 、 K_2O 含量分别为 150.0、187.5、300.0 kg/hm²;中肥处理($N15P17.5K25$), N 、 P_2O_5 、 K_2O 含量分别为 225.0、262.5、375.0 kg/hm²;高肥处理($N20P22.5K30$), N 、 P_2O_5 、 K_2O 含量分别 300.0、337.5、450.0 kg/hm²。随机区组排列,重复 3 次。试验小区面积 24 m²(10.0 m×2.4 m),洋葱种植行距为 20 cm、株距为 15 cm,种植密度约为 33 万株/hm²。

2013 年 1 月 24 日播种育苗,苗龄 90 d;4 月 25 日结合整地,分别撒施试验设计量 60% 的氮、40% 的磷、30% 的钾作为基肥,耕翻 18~20 cm,耧平,镇压,覆宽 120 cm、厚 8 μm 的黑色膜;4 月 28 日人工打孔移栽定植,及时喷水,6 叶期后每隔 6~10 d 喷 1 次水,喷灌用量为 150~300 m³/hm²,鳞茎膨大期每隔 3~5 d 喷 1 次水,喷灌用量为 300~450 m³/hm²;6 月 18 日分别于植株周边 5 cm 处追施催叶肥,氮、磷、钾用量均为试验设计量的 40%;8 月 5 日追施鳞茎膨大肥,分别施试验设计量 20% 的磷、30% 的钾,溶于水一体化喷施。管道输水,喷灌采用膜上微灌;其他栽培措施同大田管理一致。

1.4 指标测定

每处理固定样段,选择有代表性的洋葱样本 5 株,于不同生育期分别测定样本的株高、叶片数、鳞茎纵径和横径等生育指标;洋葱成熟时,选择有代表性的洋葱样本 5 株,及时清洗根部泥土,分别测定叶、根鲜质量,杀青,烘干至恒质量,分别测定叶、根干质量,同时以小区为单位进行实收计产。

收稿日期:2015-09-29

基金项目:宁夏回族自治区科技计划(编号:2013ZZN37)。

作者简介:撒金东(1986—),男,研究实习员,主要从事宏观农业研究。E-mail:sajindong@163.com。

通信作者:杨彩玲,高级农艺师,主要从事蔬菜栽培技术研究。E-mail:sajindong@163.com。

1.5 统计分析

采用 Excel 2003 软件进行数据处理和图表制作;采用 DPS 7.05、SAS 8.0 软件对数据进行 t 检验和方差分析;采用 LSD 法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 氮磷钾肥不同用量对洋葱生育指标的影响

2.1.1 氮磷钾肥不同用量对洋葱株高的影响 由图 1 可见,随时间推移,各处理洋葱株高呈“S”形曲线生长,生育前期洋葱株高增加先慢后快,生育后期先快后慢,并最终达到最大值,不再发生明显变化;生育前中期,中肥、高肥处理对株高的促进作用强于对照,而生育后期恰好相反,这说明生育前中期洋葱主要完成纵向生长,而中后期由纵向生长逐渐转向横向生长。因此,洋葱生育前中期适宜于中肥、高肥处理,中后期适宜于低肥(对照)处理。

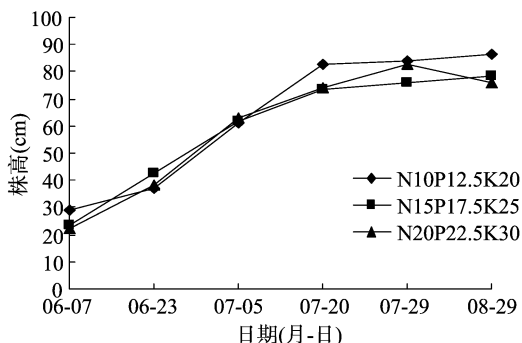


图1 氮磷钾肥不同用量对洋葱株高的影响

2.1.2 氮磷钾肥不同用量对洋葱叶片数的影响 由图 2 可见,随时间推移,各处理洋葱的叶片数基本呈“S”形曲线增加,生育前期叶片数缓慢增加,稳中有升,生育后期增加放缓,并达到最大值而基本停止增加;生育前期,中肥、高肥处理对洋葱叶片数的增加强于对照,而生育后期作用效果相反。

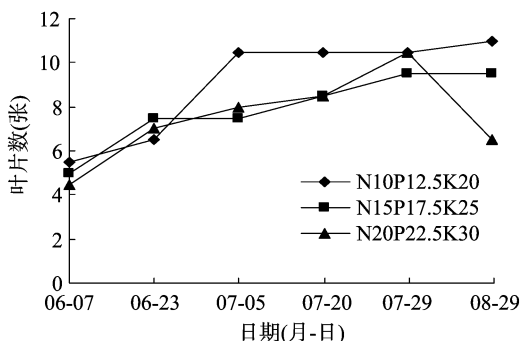


图2 氮磷钾肥不同用量对洋葱叶片数的影响

2.1.3 氮磷钾肥不同用量对洋葱鳞茎横径和纵径的影响

试验结果表明,7月20日至9月12日期间,洋葱鳞茎纵横径比平均值由1.40依次变为1.05、0.99、0.88、0.90。由图3、图4可见,随时间推移,各肥料处理的鳞茎横径、纵径值均大致呈“几”字形曲线,生育前期鳞茎横径、纵径增加较快,并呈现陡涨趋势而达到峰值;中肥、高肥处理对鳞茎横径、纵径生长的促进作用强于对照。鳞茎直径的横径、纵径数值出现下降,可能是由于在生育后期,外层茎叶失水、干化、紧缩,测量时没有考虑到这层因素,导致测量数据出现误差。

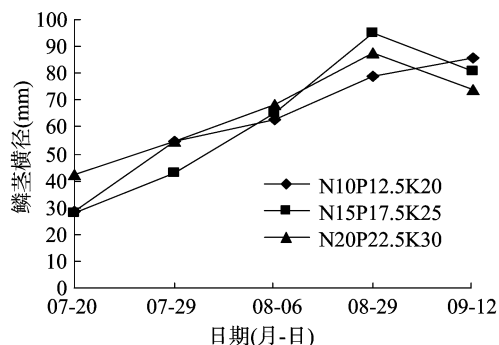


图3 氮磷钾肥不同用量对洋葱鳞茎横径的影响

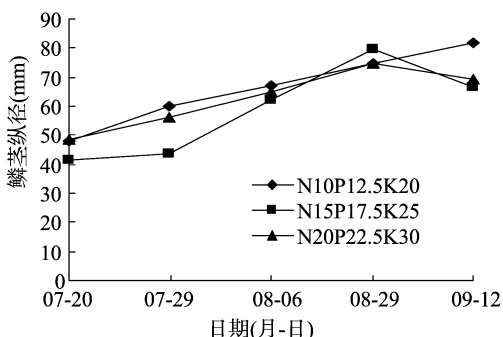


图4 氮磷钾肥不同用量对洋葱鳞茎纵径的影响

2.2 氮磷钾肥不同用量对洋葱生物量的影响

2.2.1 氮磷钾肥不同用量对洋葱叶鲜质量的影响 由图 5 可见,随时间推移,各处理洋葱叶鲜质量大致呈“几”字形曲线,生育前期增加缓慢,后迅速增加并呈现陡涨趋势而达到峰值,生育后期有所下降;整个生育期内,中肥、高肥处理与低肥(对照)处理相比,叶鲜质量增加明显。

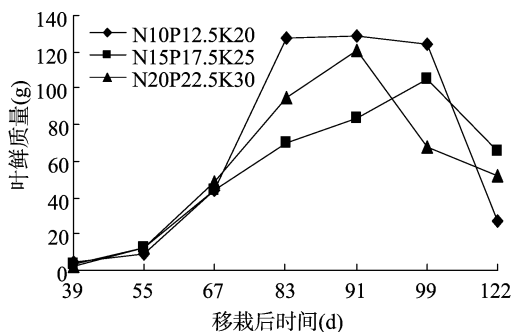


图5 氮磷钾肥不同用量对洋葱鲜叶质量的影响

2.2.2 氮磷钾肥不同用量对洋葱叶干质量的影响 由图 6 可见,随时间推移,各处理洋葱叶的干质量呈“峰”形曲线;整个生育期内,中肥、高肥处理与低肥(对照)处理相比,洋葱叶干质量增加更为明显。

2.2.3 氮磷钾肥不同用量对洋葱根鲜质量的影响 由图 7 可见,随时间推移,各处理洋葱的根鲜质量大致呈“锯齿”形曲线,整体呈“增加—减少—增加—减少—增加”的波浪式规律;整个生育期内,与低肥(对照)处理相比,中肥、高肥处理洋葱根鲜质量增加明显。

2.2.4 氮磷钾肥不同用量对洋葱根干质量的影响 由图 8 可见,随时间推移,各处理洋葱的根干质量呈不规则“锯齿”形曲线,整体上基本呈“增加—减少—增加—减少—增加”的

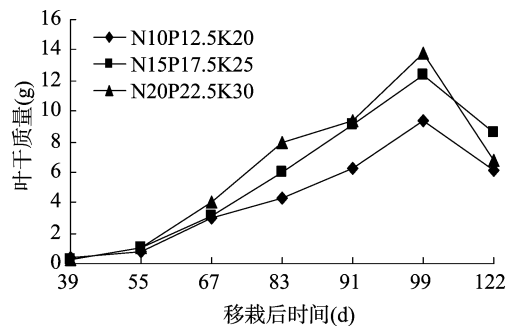


图6 氮磷钾肥不同用量对洋葱叶干质量的影响

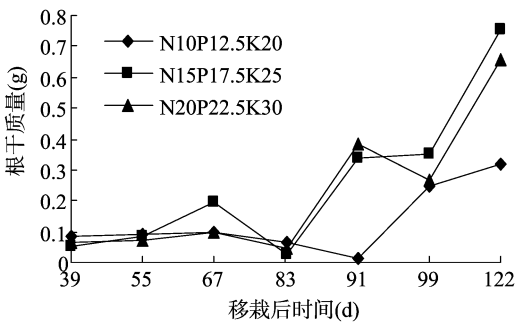


图8 氮磷钾肥不同用量对洋葱根干质量的影响

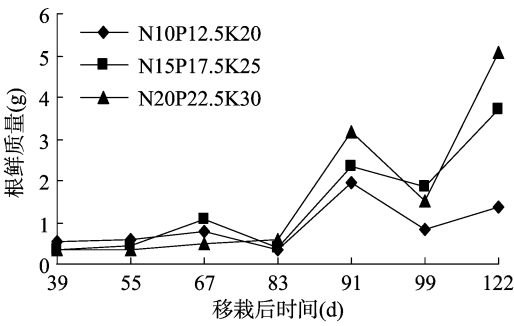


图7 氮磷钾肥不同用量对洋葱根鲜质量的影响

波浪式规律;整个生育期内,与低肥(对照)处理相比,中肥、高肥处理洋葱根干质量增加明显。

2.3 氮磷钾肥不同用量对洋葱鳞茎产量的影响

表 1 氮磷钾肥不同用量对洋葱鳞茎产量的影响

处理	小区平均产量 (kg)	折合产量 (t/hm ²)	较对照增产 (t/hm ²)	增幅 (%)	较 N15P17.5K25 增产 (t/hm ²)	增幅 (%)
N10P12.5K20	163.17	67.99	—	—	—	—
N15P17.5K25	180.83	75.35	7.36	10.83	—	—
N20P22.5K30	160.37	66.82	-1.17	-1.72	-8.53	-11.32

表 2 氮磷钾肥不同用量对洋葱经济效益的影响

处理	产量 (t/hm ²)	总收入 (万元/hm ²)	物化投入 (万元/hm ²)	活化投入 (万元/hm ²)	总投入 (万元/hm ²)	纯收入 (万元/hm ²)
N10P12.5K20	67.99	8.16	5.58	1.13	6.71	1.45
N15P17.5K25	75.35	9.04	5.70	1.13	6.83	2.21
N20P22.5K30	66.82	8.02	5.81	1.13	6.94	1.08

注:洋葱鳞茎、洋葱苗单价分别按 1.20 元/kg、0.10 元/株计算;尿素、磷酸二铵、硫酸钾分别按 2.50、3.40、2.50 元/kg 计算;移栽费为 0.9 元/m,由于畦宽 1.6 m,则 1 hm² 换算移栽长度为 6 250 m。物化投入主要包括洋葱苗、各种肥料投入,活化投入主要指用工投入。

3 结论与讨论

株高、叶片数、鳞茎纵径和横径是考察洋葱生育状况的重要指标。从宏观看,洋葱整个生育期的前期主要完成纵向的地下根生长和地上叶生长,逐步形成小鳞茎,此时中肥(N、P₂O₅、K₂O 用量分别为 225.0、262.5、375.0 kg/hm²)、高肥(N、P₂O₅、K₂O 用量分别 300.0、337.5、450.0 kg/hm²)处理可促进根系的构建、叶生长、鳞茎纵向生长,从而促进株高、叶片数、鳞茎纵径的增大;而到后期,随着气温的升高、日照时数的加长,纵向生长逐渐向横向生长过渡,鳞片增厚、鳞茎膨大,此时低肥处理(对照,N、P₂O₅、K₂O 用量分别为 150.0、187.5、

由表 1 可见,使用不同用量氮磷钾肥,洋葱鳞茎产量为 66.82~75.35 t/hm²,其中中肥处理的洋葱鳞茎产量相对最高,为 75.35 t/hm²,比低肥(对照)处理增产 7.36 t/hm²,增幅达 10.83%;高肥处理时鳞茎产量为 66.82 t/hm²,较对照减产 1.17 t/hm²,减幅为 1.72%,较中肥处理减产 8.53 t/hm²,减幅为 11.32%,这说明中肥处理更有利于鳞茎产量的提高。

2.4 氮磷钾肥不同用量对洋葱经济效益的影响

由表 2 可见,增施氮磷钾肥可增加单位面积净产值,提高纯收入,其中中肥处理的纯收入相对最高,为 2.21 万元/hm²,比对照处理纯收入 1.45 万元/hm² 增加 0.76 万元/hm²,增幅为 52.41%;高肥处理时的纯收入为 1.08 万元/hm²,比对照处理纯收入减少 0.37 万元/hm²,减幅为 25.51%,比中肥处理时纯收入减少 1.13 万元/hm²,减幅为 51.13%,说明中肥处理更有利于提高洋葱种植的经济效益。

300.0 kg/hm²)可促进植株的横向生长,从而促进鳞茎横径增大。

叶和根的鲜质量、干质量是考察洋葱生物量最重要的指标,而根系对水分的吸收能力是鲜质量的重要影响因素,植株对养分的吸收、转化和贮存能力是干质量的重要影响因素。综合来看,在洋葱整个生育前期,由于植株根系和叶苗均不够发达,吸水能力和光合能力都有限,须要加强纵向的根生长和叶生长,此时中肥、高肥处理可抑制根系的吸水能力,间接促进根系构建,直接促进叶生长,为生育后期充分吸水 and 光合作用打好基础,进而促进叶和根的鲜质量持续增加;生育中后期,随着洋葱植株地下根系和地上叶的壮大、衰落,植株逐渐

李 红,杨 镇,吕立涛,等. 黑木耳栽培过程中抗霉能力及胞外酶活性变化[J]. 江苏农业科学,2017,45(10):109-112.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.10.031

黑木耳栽培过程中抗霉能力及胞外酶活性变化

李 红,杨 镇,吕立涛,刘岩岩,张 敏

(辽宁省农业科学院微生物工程中心,辽宁沈阳 110161)

摘要:以 5 个黑木耳(*Auricularia auricula*)栽培菌株(8808、黑 29、981、黑威 2 号、黑威 4 号)为试验材料,研究黑木耳栽培过程中 4 种胞外酶活性[羧甲基纤维素酶(CMCase)、滤纸纤维素酶(FPase)、漆酶(LAC)、多酚氧化酶(POD)]的变化及酶活性与产量、抗霉能力之间的相关性。结果表明,菌株产量大小排序为黑威 2 号>黑威 4 号>981>8808>黑 29,黑威 2 号显著高于其他菌株,黑威 4 号和 981 菌株差异不显著,8808 和黑 29 菌株产量最低;各菌株抗霉能力有明显差别,黑威 2 号、黑威 4 号、981 菌株抗霉能力较差,8808 和黑 29 菌株抗霉能力较强。不同菌株胞外酶活性不同,但在整个生长发育过程中变化规律基本一致,即随着黑木耳子实体的生长发育,CMCase、FPase、LAC、POD 活性逐渐增强,而后维持在相对稳定的水平。8808、黑 29 菌株 CMCase、FPase、POD 酶活性相对较低,981、黑威 2 号、黑威 4 号菌株酶活性较高。相关性分析表明,不同胞外酶活性之间具有显著或极显著相关性,不同的胞外酶活性又与抗霉能力、产量有一定的相关性,从而为黑木耳抗病育种、黑木耳生产提供了理论依据。

关键词:黑木耳栽培;抗霉能力;胞外酶;酶活性;产量;抗霉能力

中图分类号:S646.601 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2017)10-0109-04

黑木耳(*Auricularia auricula*)是中国广泛人工栽培的食用菌品种,其栽培业已成为广大菇农走上致富道路的支柱产业之一^[1]。黑木耳食味鲜美,含有丰富的营养成分,具有很高的食、药用价值^[2-3]。近年来,随着人们生活水平的提高,对木耳的消费需求激增,木耳总产量也随之快速增长。但大

量菌种品种退化、老化、不利变异,致使栽培性状难以预测,造成栽培特性、栽培产量的不确定性^[1]。有研究报道,侧耳(*Pleurotus*)、金针菇(*Flammulina velutipes*)菌丝羧甲基纤维素酶活性与子实体产量成正相关关系,以木屑为主料栽培的黑木耳在子实体形成期间胞外纤维素酶活性逐渐上升^[4]。黑木耳的纤维素酶、半纤维素酶活性与栽培基质的降解速率、子实体的产量有关,表明食用菌胞外酶活性变化在栽培过程中存在一定的规律^[5-7]。从目前的研究成果来看,相关食用菌胞外酶活性研究报道较多,而如何通过菌种检测,鉴定菌种活性、健康程度,预测栽培特性、栽培产量的研究较少^[5-7]。黑木耳菌种培养过程中通过酶活性测定研究菌种生长中的酶活

收稿日期:2016-10-15

基金项目:辽宁省沈阳市科技厅项目(编号:ZT1009)。

作者简介:李 红(1975—),女,辽宁沈阳人,硕士,工程师,主要从事微生物发酵研究。E-mail:Lee_hong123@163.com。

通信作者:张 敏,博士,研究员,主要从事食用菌育种及栽培等研究。E-mail:zhangmindun@163.com。

老化,其地下养分吸收和地上光合作用逐渐减弱,对养分的吸收、转化和贮存饱和,此时采用低肥处理可以实现叶干质量和根干质量增加、肥料成本投入减少的双重目的。

施肥是洋葱获得高产高效的关键栽培因子,合理施肥可以促进产量增加和经济效益提高。本试验结果表明,中肥处理可以明显促进洋葱产量增加和经济效益提高,与对照相比,纯收入增幅为 52.41%,与高肥处理相比,纯收入增幅为 104.62%,这说明在一定范围内,产量和经济效益随施肥的增加而提高,增加施肥达到一定范围时,产量和经济效益不再提高反而降低,符合肥料的“报酬递减率”。因此,洋葱新品种萨姆特高产、高效栽培的施肥方式为中肥处理,即 N、P₂O₅、K₂O 用量分别为 225.0、262.5、375.0 kg/hm²。

总之,应根据洋葱植株生长特点及营养元素的生理功能进行施肥^[7-8]。建议洋葱生产过程中,生育前中期 N、P₂O₅、K₂O 用量分别为 225.0、262.5、375.0 kg/hm²,生育后期 N、P₂O₅、K₂O 用量分别为 150.0、187.5、300.0 kg/hm²,这样既可以节约肥料成本,又可以增加产量并提高经济效益。

参考文献:

- [1] 张雪艳,高艳明,李建设. 宁南山区出口洋葱田间操作规范[J]. 北方园艺,2013(11):54-55.
- [2] 李 平,郁网庆,杜卫东. 国内外洋葱产业现状与发展动向[J]. 中国果菜,2005(4):39-40.
- [3] 王克安,杨 宁,吕晓惠,等. 洋葱氮磷钾肥配施效应模型构建及其推荐用量研究[J]. 中国土壤与肥料,2015(2):57-62.
- [4] 余 萍,买自珍,马 杰. 氮磷钾不同用量对圆葱干物质积累及产量的影响[J]. 北方园艺,2014(21):12-15.
- [5] 孙 宁. 氮磷钾肥不同配比对圆葱产量的影响[J]. 现代农业科技,2010(11):102.
- [6] 王秀娟,解占军,董 环,等. 高桥地区圆葱“3414”肥效试验研究[J]. 安徽农业科学,2008,36(11):4579-4580.
- [7] 王子文,张兴敬,何春红,等. 意大利红皮洋葱“帅德”无公害高产栽培技术[J]. 中国种业,2012(7):63-64.
- [8] 赵 锴,李 瑾,徐 宁,等. 氮磷钾配施对洋葱产量和品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2008,14(3):558-563.