

刘舒娅,于锡宏,蒋欣梅,等. 尿素不同施用量对菠菜硝酸盐积累及产量的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(1):180-181.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.01.063

尿素不同施用量对菠菜硝酸盐积累及产量的影响

刘舒娅¹, 于锡宏¹, 蒋欣梅¹, 曲殿波^{1,2}, 姜雪莹¹

(1. 东北农业大学园艺学院, 黑龙江哈尔滨 150030; 2. 黑龙江农垦总局建三江分局创业农场, 黑龙江富锦 156321)

摘要:以菠菜品种超越 608 为试材,研究尿素不同施用量(0、56、112、168、224 kg/hm²)对其体内硝酸盐积累及产量的影响。结果表明,菠菜体内硝酸盐含量和全氮含量均随着生育期的延长呈现先增高后降低的趋势;随着尿素施用量的增加,菠菜的根系活力和硝酸盐含量均增加;当尿素施用量为 112 kg/hm² 时,产量高且采收时硝酸盐含量不超标。

关键词:尿素;施用量;菠菜;硝酸盐;产量

中图分类号:S636.106

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2015)01-0180-02

叶菜类蔬菜主要以叶片为食用部位,维生素含量丰富,生产上主要以调控其营养生长为主,营养生长过程中常常大量施用氮肥以补充生长所需的氮素,由于其生育期较短,一旦氮肥施用量过大,易造成硝酸盐的积累^[1],若人食用后在人体内会被转化为亚硝酸盐,引起亚硝酸盐中毒现象,或在体内与胺类化合物结合形成致癌性化合物亚硝胺,对人类健康和生态环境构成了潜在威胁。科学控制氮肥用量已成为发展优质商品蔬菜生产急需解决的重要问题^[2]。植物根系活力强度是植物吸氮能力的一个重要标志,间接影响体内氮素营养的吸收利用^[3]。本试验以藜科的菠菜为试材,研究尿素不同施用量的条件下,菠菜体内硝酸盐积累量、全氮含量、根系活力及产量的变化规律,旨在为研究叶菜类蔬菜安全氮肥用量提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2012 年在东北农业大学设施中心及蔬菜生产设施工程与环境调控实验室进行试验,供试土壤为北方黑土,试验前测定的基本理化性状:全氮含量 0.121%,全磷含量 0.120%,碱解氮含量 153.4 mg/kg,有效磷含量 183.8 mg/kg,速效钾含量 163.2 mg/kg,有机质含量 39.48 g/kg, pH 值 6.25。

供试菠菜品种为超越 608(由北京爱得万斯种子有限公司提供),供试肥料为尿素(含氮 46%)。

1.2 试验方法

尿素施用量设置 4 个水平,分别为 A1(56 kg/hm²)、A2(112 kg/hm²)、A3(168 kg/hm²)、A4(224 kg/hm²),以不施肥

作为对照(CK)。尿素肥料于 2012 年 4 月 1 日温室内进行整地时一次性施入,采用畦作方式。小区面积为 13.4 m²(长 6.7 m,宽 2 m),随机区组排列,3 次重复。

4 月 5 日直播,当植株 1 叶 1 心时按照株距 10 cm、行距 10 cm 进行定苗,当 3 叶 1 心时开始随机混合取样测定植株体内硝酸盐含量、全氮含量及根系活力,每 4 d 取样 1 次,共取样 5 次。在最后一次取样时,测定菠菜总产量。其中,硝酸盐含量采用水杨酸-浓硫酸法测定;全氮含量采用微量凯氏定氮法^[4],根系活力采用 TTC 法测定^[5]。

2 结果与分析

2.1 尿素不同施用量对菠菜体内硝酸盐含量的影响

图 1 表明,菠菜体内的硝酸盐含量均随时间呈先增加后降低的趋势,在采收时(4 月 26 日),CK、A1、A2 均降至可安全食用的范围内(菠菜体内硝酸盐含量低于 3 g/kg)^[6],且三者之间差异不显著;但 A3、A4 仍超出了可安全食用的范围,其中 A4 显著高于 A3,二者同时显著高于 CK、A1、A2。在采收前,各个处理及对照体内硝酸盐含量始终超标,且随着尿素施用量的增加而增加。

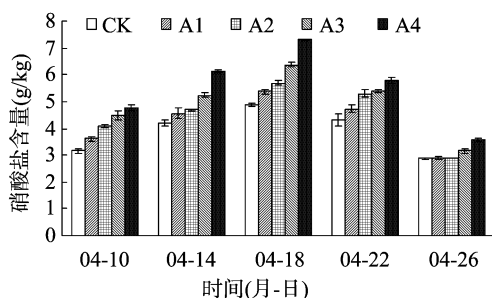


图1 尿素不同施用量对菠菜体内硝酸盐含量的影响

2.2 尿素不同施用量对菠菜根系活力的影响

图 2 表明,随生长期的延长,根系活力呈逐渐增加的趋势。施用尿素后在不同程度上提高了菠菜根系活力,在各个测定时间内,根系活力均表现为随着尿素施用量增加而增加,其中 A4 增加的幅度最大。

收稿日期:2014-02-12

基金项目:吉林省世行贷款农产品质量安全应用研究项目(编号:2011-Z15)。

作者简介:刘舒娅(1986—),女,黑龙江哈尔滨人,硕士研究生,研究方向为蔬菜栽培与生理。E-mail:86557218@qq.com。

通信作者:蒋欣梅,副研究员,研究方向为蔬菜栽培与生理。E-mail:jxm0917@163.com。

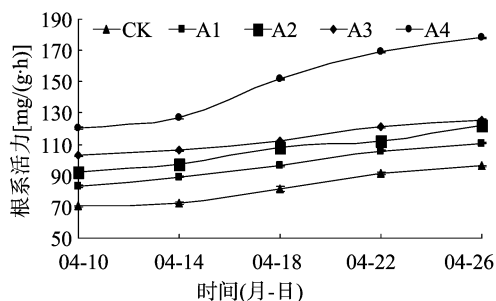


图2 尿素不同施用量对菠菜根系活力的影响

2.3 尿素不同施用量对菠菜体内全氮含量的影响

图3表明,菠菜体内的全氮含量整体上随时间的延长呈先增加后降低的趋势。在测定期内,CK 植株体内的全氮含量一直处于低水平,而尿素施用量最大的处理 A4 则一直处于高水平,而其他处理的全氮含量变化规律性不强。

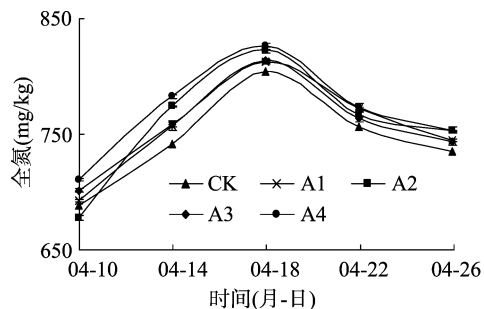


图3 尿素不同施用量对菠菜体内全氮含量的影响

2.4 尿素不同施用量对菠菜产量的影响

图4表明,产量随着尿素施用量的增加而增加,当尿素施用量达到 168 kg/hm^2 (A3) 时产量最高,之后随着施肥量的继续增加(A4)产量趋于稳定。通过方差分析表明,处理 A3、A4 与 A2 均差异不显著,但显著高于其他处理;处理 A2 与 A1 之间差异不显著,但显著高于 CK。

3 结果与讨论

氮素的充足供应是满足植物正常生长和获得高产的前提,而过高氮素供应易造成植株的奢侈吸收,甚至造成减产^[1]。本试验结果表明菠菜产量随着施氮量的继续增加趋于稳定,过高的尿素施用量(A3、A4)虽然产量较高,但采收时其体内硝酸盐含量超标。

根系是植物主要的吸收器官,根系吸收氮素形态是 NO_3^-

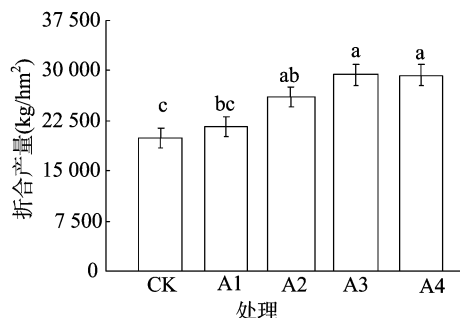


图4 尿素不同施用量对菠菜产量的影响

和 NH_4^+ , 而园艺作物主要氮素吸收形态为 NO_3^- ^[7]。当根系生理活性越强时,硝酸还原酶活性越高,吸收的硝态氮除快速运输到各器官外,剩余部分能以较快的速度被还原,则硝酸盐累积量越小^[8]。在本试验中,随着尿素施用量的增加,菠菜根系活力越强,根系从土壤中吸收更多的营养元素氮向地上部运输,其中高水平施氮量(A4)处理的植株体内全氮含量始终处于最高水平。植株吸收的营养元素氮除了一部分用于植株的生长,多余的则造成奢侈吸收,进而产生植株硝酸盐含量超标现象。

总之,菠菜体内硝酸盐含量和全氮含量均随着生育期的延长而呈现先增高后降低的趋势;随着尿素施用量的增加,菠菜的根系活力和硝酸盐含量均增加,当尿素施用量为 112 kg/hm^2 时,产量高且采收时硝酸盐含量不超标。

参考文献:

- [1] 王朝辉, 李生秀, 田霄鸿. 不同氮肥用量对蔬菜硝态氮累积的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 1998, 4(1): 22-28.
- [2] 朱小梅, 王正银, 叶学见, 等. 氮素形态对蔬菜品质元素吸收的影响[J]. 吉林蔬菜, 2006, 2(2): 53-55.
- [3] 张振贤. 蔬菜栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [4] 中国科学院上海植物生理研究所, 上海市植物生理学会. 现代植物生理学实验指导[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 139-140.
- [5] 郝建军, 康宗利, 于洋. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 55-56.
- [6] GB 18406.1—2001 农产品安全质量 无公害蔬菜 安全要求[S].
- [7] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 53.
- [8] 王宪泽, 程炳嵩, 张国珍. 蔬菜中的硝酸盐及其影响因子[J]. 植物学通报, 1991, 8(3): 34-37, 13.