

不同硝铵比对韭菜生长及叶绿素含量的影响

罗未蓉, 孙涌栋, 刘会超, 魏志发, 钟永娟

(河南科技学院 园艺园林学院, 河南 新乡 453003)

摘 要:以“赛松”、“平韭四号”和“平韭八号”3个韭菜品种为试材,采用水培方法,研究了14 mmol/L的氮素水平条件下,不同硝铵比(25:75、50:50、75:25和100:0)的改良Hoagland营养液处理对3个韭菜品种生长及叶绿素含量的影响。结果表明:随着营养液中硝态氮浓度的增加,3个韭菜品种的叶长、叶宽、单叶鲜重和叶绿素含量呈现先增加后下降趋势,硝铵比为50:50的改良Hoagland营养液处理显著促进了3个韭菜品种的生长,该营养液适合韭菜水培。

关键词:韭菜;硝铵比;生长;叶绿素含量

中图分类号:S 633.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)15-0028-03

氮素作为蔬菜需求量最大的营养元素之一,对蔬菜生长发育和品质起着重要作用。硝态氮和铵态氮是蔬

菜作物吸收的2种主要氮素形态。植物可直接利用铵态氮合成氨基酸,而植物吸收的硝态氮则必须经过还原形成铵态氮后才能被利用^[1]。但许多植物在单独供应铵态氮时,均会产生一定的铵毒害作用^[2],表现为植株生长受到严重抑制^[3]。单用硝态氮在还原过程中消耗能量较多,硝态氮的吸收可能会受到抑制,氮素利用率降低。而且,硝态氮被吸收后溶液pH值升高,容易造成铁和其它微量元素供应不足,叶绿素含量降低,影响蔬菜的商品价值,并且可食部分的硝酸盐含量较高,严重

第一作者简介:罗未蓉(1981-),女,四川广安人,硕士研究生,讲师,现主要从事蔬菜生理生态研究工作。E-mail:rowe0803@163.com.

责任作者:刘会超(1964-),男,河南南阳人,博士,教授,现主要从事植物生理生态研究工作。

基金项目:河南省创新人才工程资助项目(2005-126-49)。

收稿日期:2013-04-15

Impact of Different Photoperiods on the Morphological Index, Quality and Absorptive Amount to Ions of Lettuce in Fluorescent Light Source

MAO Jin-zhu^{1,2}, QIU Quan², ZHANG Fang^{2,3}, LI Ning^{2,4}, HU Yue-gao¹, XUE Xu-zhang²

(1. College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100193; 2. National Research Center for Intelligent Agricultural Equipments, Beijing 100097; 3. Northwest Key Laboratory of Water Resources and Environment Ecology of Ministry of Education, Xi'an University of Technology, Xi'an, Shaanxi 710048; 4. College of Agronomy and Biotechnology, Southwest University, Chongqing 400715)

Abstract: Taking 'American Dasusheng' and 'Hongkong Boli' two scattered lettuce varieties as materials, three photoperiods(12 h, 16 h, 20 h) were set, the impact of different photoperiods on lettuce's morphological index, quality and absorptive amount to ions were conducted. The results showed that the photoperiod extension could improve lettuce's height, length and width of the seventh leaf, above-ground fresh weight, root fresh weight and shoot dry weight significantly; the extension of photoperiod could increase soluble sugar content and reduce nitrate content of lettuce significantly in which there was a negative correlation between soluble sugar content and nitrate content, and the change of protein content had no significance; the extension of photoperiod could result in the significant increase of absorptive amount of lettuce to nitrate ions, phosphate ions and potassium ions, and the increase of absorptive amount to ammonia ions was not significant.

Key words: lettuce; photoperiod; morphology; production; quality; absorptive amount to ions

危害人类健康^[4-5]。研究表明,硝态氮和铵态氮按适宜比例搭配使用,既可以提高蔬菜的产量,又可以降低植物组织中的硝酸盐含量^[6-7]。然而由于供试植物种类、品种及所用基础营养液配方和供氮水平的不同,不同物种适宜的硝铵比不同。

韭菜(*Allium tuberosum* Rottler)在我国栽培历史悠久,分布广泛,营养丰富,别具风味,深受广大消费者喜爱。该研究采用水培的方法,以“赛松”、“平韭四号”、“平韭八号”为试材,研究了 14 mmol/L 的氮素水平下,不同硝铵比的改良 Hoagland 营养液对韭菜生长及叶绿素含量的影响,以期对韭菜的合理施肥及无土栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的“赛松”、“平韭四号”(“平四”)、“平韭八号”(“平八”)韭菜购自河南省平顶山农业科学研究所。

1.2 试验方法

试验在河南科技学院园艺园林学院古固寨园艺实训基地和园艺园林学院温室内进行,2012 年 4 月 10 日,将“赛松”、“平四”、“平八”3 个韭菜品种种子播于实训基地内,按常规方法种植管理。2012 年 10 月 8 日,将韭菜带根挖出,取生长一致的幼苗洗净根部,并用 5% 的高锰酸钾溶液对其根部进行消毒,随后将其定植于蛭石与珍珠岩以 2:1 混合的槽体中,用 1/2 剂量改良的 Hoagland 营养液进行浇灌,每 4 d 浇灌 1 次。15 d 后,槽体中的韭菜长出新根,将其移入改良的 Hoagland 全营养液中进行水培,每 5 d 换 1 次营养液,24 h 连续通气,每 2 d 调 1 次 pH,使培养液 pH 稳定在 6.3 左右。1 个月后将地上部剪掉(留 2 cm)后,将其放入含有不同硝铵比的改良 Hoagland 营养液中。

在总氮浓度均为 14 mmol/L 的前提下,设 4 个硝铵比($\text{NO}_3^- \text{--N} : \text{NH}_4^+ \text{--N}$)处理,分别为 T1:25:75、T2:

50:50、T3:75:25 和 T4:100:0。每处理 5 盆,每盆 4 孔,每孔 6 株,3 次重复。改良 Hoagland 营养液的大量元素组成见表 1,微量元素的含量分别为($\mu\text{mol/L}$):B:140(H_3BO_3)、Cu:100($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、Mn:36($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)、Zn:46($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)、Fe:30(Fe-EDTA)和 Mo:1(H_2MoO_4)。

表 1 等氮水平下不同硝铵比的营养液中大量营养元素组成

处理	硝铵比	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	KNO_3	MgSO_4	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	KH_2PO_4	KCl	NH_4Cl	CaCl_2
T1	25:75	1.8	0	2	1	0	7.7	9.7	2.4
T2	50:50	3.6	0	2	1	0	7.7	6.1	0.7
T3	75:25	2.7	5.4	2	1	0	2.3	2.5	1.5
T4	100:0	4.3	5.7	2	0	1	1.0	0	0

1.3 项目测定

韭菜叶长、叶宽用游标卡尺测定;单叶鲜重用分析天平测定;叶绿素含量采用丙酮提取法测定^[8]。

1.4 数据分析

采用 Microsoft Office Excel 2003 软件对数据作预处理,采用 DPS 7.55 软件进行单因素方差分析,并对平均数作 Duncan's 新复极差法多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同硝铵比处理对韭菜生长的影响

由图 1 可以看出,不同硝铵比处理对韭菜生长影响较大,随着营养液中硝态氮浓度的增加,韭菜叶片的叶长、叶宽和单叶鲜重均呈现先增加后下降趋势。T1 处理下,韭菜的生长最弱,T4 次之;而 T2 处理显著促进了韭菜的生长,3 个品种的叶长、叶宽和单叶鲜重均达到最大值。由图 1 还可以看出,韭菜品种之间比较,在 T2~T4 处理范围内,3 个品种的叶长、叶宽和单叶鲜重从大到小依次为:“赛松”>“平四”>“平八”。

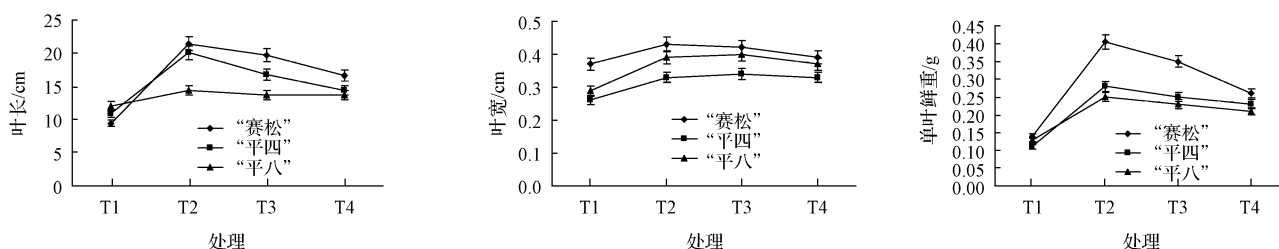


图 1 不同硝铵比处理对韭菜生长的影响

2.2 不同硝铵比处理对韭菜叶绿素含量的影响

由图 2 可以看出,不同硝铵比处理对韭菜叶绿素含量影响较大,随着营养液中硝态氮浓度的增加,韭菜叶绿素含量呈现先增加后下降趋势。3 个韭菜品种的叶绿素 a 含量处理间表现为 T2 最高,T4 最低。叶绿素 b 含

量处理间 3 个韭菜品种均表现为 T2 最高,“赛松”和“平八”处理间 T4 最低。总叶绿素含量处理间表现为 T2 最高,T4 最低。韭菜品种之间比较,在 T2~T4 处理范围内,3 个品种的总叶绿素含量变化幅度从大到小依次为:“赛松”>“平八”>“平四”。

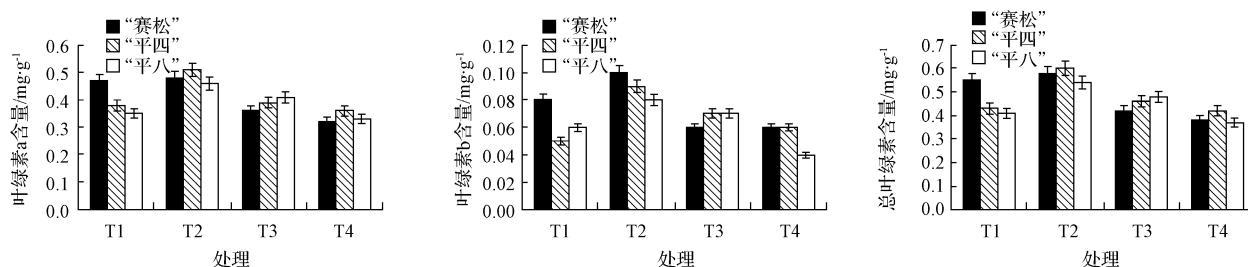


图2 不同硝铵比处理对韭菜叶绿素含量的影响

3 讨论

在总氮浓度一定的情况下,适宜硝铵比可以促进蔬菜生长发育,提高产量。但是蔬菜种类、品种不同,适宜的硝铵比不同。孙园园等^[9]研究发现,菠菜在硝铵比为 75:25 的营养液中产量最高。陈巍等^[10]研究发现,普通白菜在硝铵比为 50:50 的营养液中产量最高。该研究结果表明,硝铵比为 50:50 的改良的 Hoagland 营养液显著促进了 3 个韭菜品种的生长,韭菜叶长、叶宽和单叶鲜重均最大,产量最高。

光合作用与叶绿素有直接的关系,叶绿素作为重要的光合色素分子,参与光能的吸收、传递和转化,在光合作用中占有重要地位。因此,叶绿素含量的高低是衡量光合能力强弱的最主要指标,叶绿素含量的高低直接影响到植物的生长状况。研究表明叶菜类水培,营养液中适当增加铵态氮含量可以提高叶绿素含量,促进地上部的生长^[11]。该研究表明,硝铵比为 100:0 的营养液处理下,3 个韭菜品种的总叶绿素含量最低,在硝铵比为 50:50 的改良 Hoagland 营养液处理下,3 个韭菜品种的总叶绿素含量最高,这再次说明硝态氮和铵态氮按适宜比例搭配使用效果优于单施效果。因此,硝铵比为 50:50 的改良的 Hoagland 营养液有利于韭菜的生长,适合韭菜水培。

参考文献

- [1] 武维华. 植物生理学[M]. 北京:科学出版社,2003:105-110.
- [2] Britto D T, Kronzucker H J. NH_4^+ toxicity in higher plants: a critical review[J]. Journal of Plant Physiology, 2002, 159: 567-584.
- [3] Raab T K, Terry N. Nitrogen source regulation of growth and photosynthesis in *Beta vulgaris* L[J]. Plant Physiology, 1994, 105(1): 1159-1166.
- [4] 张春兰, 高明祖, 张耀栋, 等. 氮素形态和 NO_3^- -N 与 NH_4^+ -N 配比对菠菜生长和品质的影响[J]. 南京农业大学学报, 1990, 13(3): 70-74.
- [5] 杜猛军, 张建仪, 赵福康. 不同硝态氮与铵态氮比例对生菜的产量和品质的影响[J]. 杭州农业科技, 1992(4): 1-3.
- [6] 曹翠玲, 李生秀. 氮素形态对作物生理特性及生长的影响[J]. 华中农业大学学报, 2004, 23(5): 581-586.
- [7] 李会合, 王正银, 李宝珍. 蔬菜营养与硝酸盐的关系[J]. 应用生态学报, 2004, 15(9): 1667-1672.
- [8] 张志良, 瞿伟菁. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社, 2004: 67-70.
- [9] 孙园园, 林咸永, 金崇伟, 等. 氮素形态对菠菜体内抗坏血酸含量及其代谢的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2009, 35(3): 292-298.
- [10] 陈巍, 罗金葵, 姜慧梅, 等. 不同形态氮素比例对不同小白菜品种生物量和硝酸盐含量的影响[J]. 土壤学报, 2004, 41(3): 420-425.
- [11] 钟丽华, 宋世威, 刘厚诚, 等. 不同铵硝配比对芥蓝产量和品质的影响[J]. 中国蔬菜, 2012(8): 63-67.

Effects of Different Nitrate and Ammonium Ratio on Growth and Chlorophyll Content of *Allium tuberosum* Rottler

LUO Wei-rong, SUN Yong-dong, LIU Hui-chao, WEI Zhi-fa, ZHONG Yong-juan

(School of Horticulture and Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

Abstract: Taking three varieties of *Allium tuberosum* Rottler 'Saisong', 'Pingjiu 4', 'Pingjiu 8' as materials, the effects of different nitrate and ammonium ratio on growth and chlorophyll content of *Allium tuberosum* Rottler investigated under hydroponics on 14 mmol/L nitrogen level. The results showed that with proportion of the NO_3^- -N increased, the leaf length, leaf width, single leaf weight and chlorophyll content increased then decreased in the three varieties. The NO_3^- -N and NH_4^+ -N treatment of 50:50 promoted the growth and was more suitable for *Allium tuberosum* Rottler growth.

Key words: *Allium tuberosum* Rottler; nitrate and ammonium ratio; growth; chlorophyll content