

doi:10.11937/bfyy.20171709

不同施氮量对叶用紫苏产量的影响

祝聪宇¹, 叶景学², 侯杰¹, 王亚君¹, 于占东¹, 张广臣¹

(1. 吉林农业大学园艺学院, 吉林 长春 130118; 2. 中国医学科学院北京协和医学院药用植物研究所, 北京 100193)

摘要:以叶用紫苏为试材, 采用田间试验方法, 在塑料大棚条件下, 667 m² 分别施纯氮 0、2.5、7.5、12.5、17.5 kg (分别用 CK、N1、N2、N3 和 N4 表示), 研究了不同施氮肥量对叶用紫苏产量的影响, 以期对叶用紫苏氮肥施用提供参考依据。结果表明: 增施氮肥对单株商品叶片数和叶产量的提高具有显著作用, 然而随着氮肥量的增加, 叶片数没有显著增加, 其中“南韩苏子”与“延边一号”在 N3 处理下达到最大值, “吉林 3 号”在 N4 处理下达到最大值。从试验结果可知, 以叶片数高产的最佳施氮肥量为 667 m² 施氮 7.5 kg; 以叶片质量高产的最佳施肥量为 667 m² 施氮 7.5~12.5 kg。因此对于东北地区的叶用紫苏产量的最佳施氮肥量为 667 m² 施氮 12.5 kg。

关键词:紫苏; 氮肥; 叶产量

中图分类号:S 636.906⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)23-0012-04

紫苏具有很高的开发利用价值, 前景广阔。紫苏的开发利用, 既能利用我国种质资源丰富的优势, 又能大幅度提高农民的经济效益。我国的

紫苏种质资源丰富, 栽培历史悠久, 全国各省区均有分布, 有栽培型和野生型资源, 更因其特殊的药用价值, 如今被作为保健药品和美容化妆品进行开发。紫苏的产品器官包括 2 个部分, 一是幼嫩叶片, 二是种子。紫苏叶片兼具药用和食用功能, 是众多菜系中重要的配菜; 种子不仅具有多种活性功能, 而且是优质食用油的重要来源。由于紫苏叶对于环境条件有着特殊的要求, 其栽培适宜区较小, 吉林省东部山区气候湿润, 夏季较为凉爽, 非常适于叶、籽兼用型紫苏生产。紫苏叶是极为重要的朝鲜族特色蔬菜, 在我国东北地区中东部栽培面积较大, 成为当地重要的富民项目。

有研究表明, 氮素对紫苏叶产量有明显的影
响, 且适宜福建省惠安县的紫苏保护地高效栽培的

第一作者简介:祝聪宇(1991-), 女, 河北邯郸人, 硕士研究生, 研究方向为蔬菜栽培生理。E-mail:1316640749@qq.com.

责任作者:叶景学(1971-), 男, 硕士, 副教授, 硕士生导师, 现主要从事蔬菜栽培生理等研究工作。E-mail:yejingxue2002@126.com.

基金项目:吉林省科技发展计划资助项目(20130411004XH); 长春市科技计划资助项目(2014187); 吉林省教育厅科学技术研究资助项目(JJKH20170314KJ)。

收稿日期:2017-07-18

the control. The relative seedling height and root tolerance index were 140.50% and 144.45%. These indicated that low level of *Penicillium oxalicum* HB1 fermentation solution diluents was helpful to improve the seed germination rate, promote the growth of vegetable seedlings. The promotion of fermentation liquid for *Penicillium oxalicum* HB1 diluted to 10⁶ times on cucumber and pepper seeds germination and seedlings growth was the most significant, and fermentation liquid diluted for 10⁷ times for cabbage seeds.

Keywords: *Penicillium oxalicum*; vegetable; seeds; germination rate; seedling growth; root

氮肥施用量合理范围为 450~600 kg·hm⁻²^[1],但是对于提高东北地区紫苏叶产量的氮肥施用栽培技术尚缺乏深入研究,为此,该试验研究了氮肥量对紫苏叶片数和叶片质量的影响,以期紫苏的安全、优质、高效生产提供参考依据,不断促进东北地区特色紫苏产业的发展。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2016 年 4—10 月在吉林农业大学园

艺学院的试验基地的塑料大棚内进行。每个小区面积为 3 m²,供试土壤为大棚内的壤土,其基本理化性质如表 1,耕作层 0~40 cm,具备滴灌条件。

1.2 试验材料

供试紫苏品种“延边一号”“吉林 3 号”由延吉市科技局提供,“南韩苏子”为吉林长春市的当地栽培品种。

供试氮肥为尿素,含 N≥46.2%,市售。

表 1 设施棚内土壤基本理化性质
Table 1 Basic physical and chemical properties of the undisturbed soil in greenhouse facilities

pH	碱解氮含量 Available N content/(mg·kg ⁻¹)	速效磷含量 Available P content/(mg·kg ⁻¹)	速效钾含量 Available K content/(g·kg ⁻¹)	有机质含量 Organic matter content/(g·kg ⁻¹)
6.9	69.35	21.06	52.05	14.28

1.3 试验方法

5 月初在温室内进行营养钵基质育苗,将紫苏种子均匀地撒播在育苗盘,5 月 14 日紫苏出苗,5 月 24 日移植到营养钵内,直至 6 月 13 日,待紫苏的长势整齐均匀时,在下午定植到塑料大棚内,在出苗后的 40 d,即 6 月 24 日第 1 次追肥,7 月 14 日第 2 次追肥。试验设计见表 2,共设 5 个氮素水平,3 次重复。

表 2 氮肥试验设计
Table 2 Nitrogen experiment design

处理 Treatment	667 m ² 施氮肥量 Nitrogen dosage per 667 m ² /kg
CK	0
N1	2.5
N2	7.5
N3	12.5
N4	17.5

1.4 项目测定

当真叶长到第 5 对时,开始采收主枝叶,侧枝则长到第 4 对叶片时开始采收侧叶,采收高峰期每隔 3~4 d 对叶片的宽度在 8 cm 以上的鲜叶进行采收,对单株每次采收的叶片数进行记录,最后统计单株的采收鲜叶总叶片数,鲜叶称重后得到叶片总质量,重复 3 次。

1.5 数据分析

采用 Excel 2003 和 DPS v7.05 软件对数据进行处理与分析。

2 结果与分析

2.1 不同氮肥施用量对紫苏叶片数的影响

由图 1 可知,紫苏的单株商品叶片数随施氮量增加而逐渐提高,尤其与 CK 差异明显。但是在 N3 处理之后,其叶片数的增长率变小,说明施用过量的氮肥,对叶片数的增长的影响没有达到显著水平。即当施氮肥量达到一定水平后,促进叶片生长的效应也越来越小,反而过量的施入氮

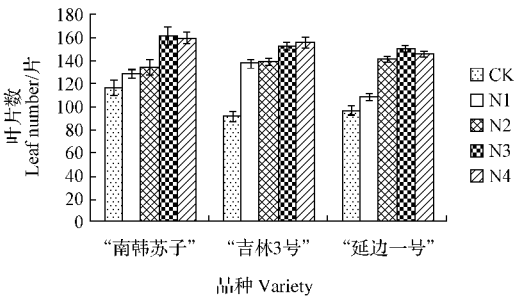


图 1 不同施氮量对不同品种紫苏单株的商品叶片数的影响

Fig. 1 Effect of different nitrogen application rates on leaf number of different varieties of *Perilla frutescens*

肥可能抑制生长,进一步增加氮肥量对提高苏子单株商品叶片数没有贡献。

2.2 不同氮肥施用量对紫苏的叶产量影响

由表3可以看出,增加施氮肥量对叶产量的影响显著,随着增加施氮肥量其叶片产量也随之增加,其中“南韩苏子”和“延边一号”平均叶片质量明显高于“吉林3号”,并在N4水平下“延边一号”品种的叶产量增产率最高达到78.29%;从与对照的增产率上,随着施肥量施入过量,其增长趋势不显著,因此,叶片产量随施肥量增加呈递增趋

势,当超过适宜施肥量后,进一步的施加氮肥对增加叶片质量没有贡献,造成浪费。

2.3 氮肥对紫苏叶片产量影响的多重比较

由表4可知,品种间的叶片数和叶片产量存在显著差异,其中“南韩苏子”的叶片质量、单株商品叶片数高于“延边一号”和“吉林3号”,同时,氮肥对叶片数和叶片产量的影响均达到了显著水平或极显著水平,N4处理较CK商品叶片数可提高54.80%、叶产量可提高52.07%。

表3 不同施氮肥量对不同品种紫苏叶产量的影响

Table 3 Different nitrogen content on the influence of leaf yield of different varieties *Perilla*

品种 Variety	处理 Treatments	叶产量 Leaf yield/(kg·hm ⁻²)	比对照增产 Yield increase compared with CK/%
“南韩苏子” ‘Suzi of Nanhan’	CK	7 022.79Bb	
	N1	9 532.59ABa	35.74
	N2	9 705.28ABa	38.20
	N3	10 619.55Aa	51.22
	N4	10 700.68Aa	52.37
“吉林3号” ‘Jilin 3’	CK	6 107.31Cd	
	N1	8 481.14Bc	38.87
	N2	8 725.34ABbc	42.87
	N3	9 384.31ABab	53.66
	N4	9 802.04Aa	60.50
“延边一号” ‘Yanbian 1’	CK	6 122.30Bb	
	N1	6 790.24Bb	10.91
	N2	9 933.02Aa	62.24
	N3	10 550.44Aa	72.33
	N4	10 915.28Aa	78.29

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)。下同。

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant difference at 0.05 level; different capital letters indicate highly significant difference at 0.01 level. The same below.

表4 不同品种和氮肥量对紫苏产量影响的多重比较

Table 4 Multiple comparison for yield of *Perilla* at different varieties and nitrogen fertilizer

条目 Item		单株商品叶片数 Leaf number	叶产量 Leaf yield/(kg·hm ⁻²)
品种 Variety	“南韩苏子”	141.17Aa	9 516.18Aa
	“吉林3号”	135.63ABa	8 248.43Bb
	“延边一号”	129.83Bb	8 566.25ABb
	CK	101.67Dd	6 578.45Cc
氮肥量 Nitrogen fertilizer	N1	124.83Cc	8 126.74Bb
	N2	138.67Bb	9 496.48Aa
	N3	155.17Aa	9 679.10Aa
	N4	157.39Aa	10 004.00Aa

3 讨论

大量试验研究发现,杨小丽^[2]对玉米研究表明增施氮肥对促进产量提高的作用非常明显,当

施氮肥量为360 kg·hm⁻²可以达到提高玉米产量,但持续增加氮肥量对产量没有进一步的提高;罗涛等^[3]和孙彭寿等^[4]空心菜、甘蓝、大白菜和芹菜的研究发现施用量都与叶菜产量呈二次曲线关

系。有研究发现^[5-6], 适量施氮有利于小麦增产, 当在 $150 \sim 225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 随氮量的增加小麦的干物质量、穗粒数、千粒质量和产量也随之提高, 但施氮量达到 $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时, 干物质量虽有一定程度的增加, 但粒数和粒质量降低, 导致产量下降^[7]。该研究发现氮水平与紫苏的叶片产量呈先增加而增加, 但是随氮肥的施加量的增加, 其增长趋势变缓, 其意义不大。对于施氮肥量对紫苏叶产量的影响与林惠彬^[1]的研究结论, 氮素对紫苏叶产量有明显的提高影响相一致, 但在福建省惠安县的紫苏保护地高效栽培的氮肥施用量适宜合理范围为 $450 \sim 600 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 而对于吉林省长春的保护地栽培的氮肥量在最大氮肥量 $262.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 下, 其叶产量仍缓慢增长现象, 有待对紫苏叶产量的适宜氮肥量做进一步研究。紫苏的单株叶片数随氮肥的增加而先增加后有降低的趋势发展, 与王爱波等^[8]的研究结果相一致。

综合分析, 紫苏的商品叶片数和叶片产量均随施氮肥水平增加, 但是在 N3 之后, 其叶片数的增长率变小, 说明施用过量的氮肥, 对叶片数和叶片的产量增长有抑制作用, 其中从叶产量上分析, 氮肥对紫苏的增产效果“延边一号”>

“南韩苏子”>“吉林 3 号”。对于 3 个品种的紫苏, “南韩苏子”和“延边一号”2 个品种的叶片数的最大效益是 667 m^2 的施肥量在 7.5 kg , 但是 3 个品种紫苏的叶片产量的最佳施肥量是 667 m^2 施氮 $7.5 \sim 12.5 \text{ kg}$ 。

参考文献

- [1] 林惠彬. 保护地紫苏无公害栽培关键技术研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2011.
- [2] 杨小丽. 施氮与环境互作对玉米水分生产效率及根系生长的影响[D]. 北京: 中国农业大学, 2016.
- [3] 罗涛, 王煌平, 何盈, 等. 两种氮肥不同用量及添加双氰胺对蔬菜品质和土壤氮形态的影响[J]. 土壤通报, 2010(2): 383-388.
- [4] 孙彭寿, 李合生. 氮钾肥对叶菜产量和品质的效应[J]. 西南农业大学学报, 2004, 26(6): 6-10.
- [5] 李世清, 邵明安, 李紫燕, 等. 小麦籽粒灌浆特征及影响因素的研究进展[J]. 西北植物学报, 2003, 23(11): 2031-2039.
- [6] JEUFFROY M H. Intensity and duration of nitrogen deficiency on wheat grain number[J]. Crop Science, 1999, 39: 1385-1393.
- [7] 马东辉, 王月福, 周华, 等. 氮肥和花后土壤含水量对小麦干物质积累、运转及产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2007(5): 847-851.
- [8] 王爱波, 豁泽春, 张志芳, 等. 氮肥施用量对 2 种绿叶蔬菜产量的影响[J]. 河南农业科学, 2015(3): 56-58.

Effect of Different Nitrogen Levels on Yield of *Perilla frutescens* for Leaf Use

ZHU Congyu¹, YE Jingxue², HOU Jie¹, WANG Yajun¹, YU Zhandong¹, ZHANG Guangchen¹

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. Institute of Medicinal Plant of Chinese Academy of Medical Sciences, Peking Union Medical College, Beijing 100193)

Abstract: *Perilla frutescens* for leaf use was used as test material, the effects of different nitrogen level 0, 2.5, 7.5, 12.5, 17.5 kg per 667 m^2 (CK, N1, N2, N3 and N4, respectively) on yield of *Perilla frutescens* for leaf use were calculated according to the field test method under the condition of plastic greenhouse in order to provide reference for the scientific management of nitrogen fertilizer for *Perilla frutescens* for leaf use of basil. The results showed that the application of nitrogen fertilizer had significant effect on the increase of leaf number and leaf yield. However, with the increase of nitrogen fertilizer, the difference of N4 treatment was much less than that of N3 treatment. ‘Suzi of Nanhan’ and ‘Yanbian 1’ reached the maximum under N3 treatment, ‘Jilin 3’ reached the maximum under N4 treatment. From the results of this experiment, the optimum nitrogen application rate was 7.5 kg per 667 m^2 with high leaf yield. The optimum amount of fertilizer was $7.5 \sim 12.5 \text{ kg}$ per 667 m^2 . Therefore, the optimum nitrogen fertilizer for the yield of *Perilla frutescens* for leaf use of basil in northeastern region was 12.5 kg per 667 m^2 .

Keywords: *Perilla frutescens*; nitrogen fertilizer; yield of leaf