

# 施氮量对垦粳 5 号水稻秧苗素质的影响

黄成亮

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院,黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:**为了提高秧苗素质,采用完全随机试验设计,苗期设置 5 个氮肥梯度,移栽前进行秧苗素质考察。结果表明:秧苗的株高、叶龄均在施氮量为  $36 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  条件下达到最大,与对照差异均达极显著水平;根长在施氮量为  $12 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  条件下达最大;秧苗根数、百株地上干重、发根力根数均在施氮量为  $24 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  条件下达最大,与对照差异均达到极显著水平;茎基宽同样在施氮量为  $24 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  时达最大,但与对照无显著差异。说明苗期施氮量  $24 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  时,秧苗根数、茎基宽、百株地上干重、发根力根数等指标均优于其它处理,是最佳施肥量。

**关键词:**氮肥;垦粳 5 号;秧苗素质

**中图分类号:**S511.062 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)11-0045-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.11.0045

水稻是喜温、短日照作物,在黑龙江省寒地、长日照条件下栽培,从品种到生态条件均与南方水稻有不同的特点。黑龙江省属高纬度寒地稻作区,要保障寒地水稻的稳产高产,必须解决其生育期短、热量资源差、返青期长等难题。根据寒地水稻生育期短,活动积温少的特点,有效利用热量资源,保证移栽后的秧苗早生快发,早熟增产,培育壮苗是高产栽培的重要环节。秧苗素质直接影响着移栽后的生长,秧苗素质好,移栽后返青快,有效分蘖多,产量高;反之,返青慢,分蘖期短,有效分蘖少,产量低。

黑龙江省是我国最大的商品粳稻生产基地,也是我国最大的商品稻米生产地之一。由于地处寒地生态区,保温早育苗是其主要的育苗技术<sup>[1]</sup>。生产中一直有“秧好半年粮”的说法,可见秧苗素质在水稻生产中的重要性。氮是农业生产中重要的限制因子,也是寒地稻作区育苗的主要养分之一,由于缺乏对苗期需氮状况的了解,在育苗过程中常常出现秧苗缺氮失绿或施氮过多导致徒长甚至烧苗等状况,易形成三类苗,导致插秧后缓苗慢,新根及分蘖发生晚,长势不一致最终降低产量。以往关于氮肥对水稻影响的研究多集中于产量、品质等范畴<sup>[2-5]</sup>,对水稻苗期需氮量的研究较少。本试验以苗期施氮量为切入点,创造不同素质秧苗,移栽前进行秧苗素质考察,明确最适施氮

量,以期丰富寒地水稻育秧技术。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验田基本情况

试验于 2014 年在黑龙江八一农垦大学试验地进行,土壤碱解氮含量  $135.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、有效磷含量  $49.4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效钾含量  $85.8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、有机质含量 3.84%,土壤 pH7.73。

### 1.2 材料

供试品种为垦粳 5 号,主茎 12 片叶,生育日数 134 d 左右,需  $\geq 10^\circ\text{C}$  活动积温 2 450  $^\circ\text{C}$  左右。

供试肥料为尿素(N:46.4%)。

### 1.3 方法

1.3.1 试验设计 将稻谷浸种、催芽,设置 5 个氮肥水平,尿素量:CK、N1、N2、N3、N4 分别为 0、12、24、36、48  $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ ,3 次重复。用塑料薄膜覆盖育秧盘盘底,将尿素溶于水,均匀喷洒于底土上,每盘播芽谷 100 g,移栽前进行秧苗素质考察。

1.3.2 测定项目和方法 测定项目包括:株高、叶龄、根长、根数、茎基宽、百株地上干重、百株地下干重、发根力。具体方法参照《水稻田间试验方法与测定技术》<sup>[6]</sup>。

水稻秧苗全氮含量采用硫酸—过氧化氢消煮,凯氏法测定。

1.3.3 数据统计分析方法 采用 Excel2003、DPS7.05 软件进行数据处理和统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 苗期施氮量对水稻秧苗素质的影响

从图 1 看出,随着施氮量的增加,株高呈先上升后下降的趋势。在 N3 水平下达最

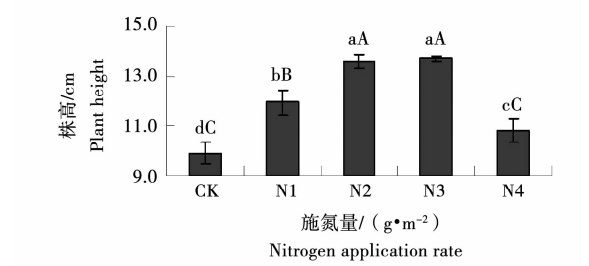
收稿日期:2016-09-20

基金项目:黑龙江八一农垦大学学成、引进人才科研启动计划资助项目

作者简介:黄成亮(1991-),男,山东省临沂市人,硕士,研究实习员,从事水稻高产优质栽培研究。E-mail:1321208309@qq.com。

高(13.69 cm),N1、N2、N3、N4 分别高于对照 20.6%、37%、38.1%、9.4%,其中 N1、N2、N3 与对照差异达极显著水平。

由图 2 可知,随着施氮量的增加,秧苗叶龄呈先上升后下降趋势,在 N3 处达最大(4.1),与对照间差异达极显著水平。



大小写字母分别表示差异达到 1%和 5%显著水平,下同  
The capital letters and lowercases mean significant difference at 1% and 5% level. The same below.

图 1 施氮量对株高的影响  
Fig. 1 Effects of nitrogen application rate on the height

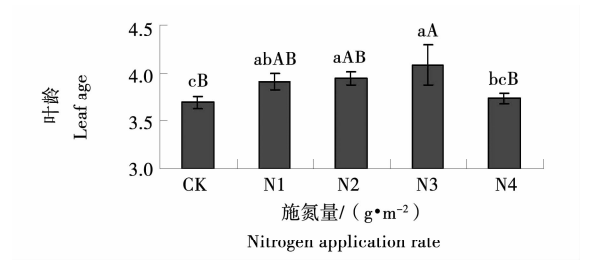


图 2 施氮量对叶龄的影响  
Fig. 2 Effects of nitrogen application rate on the leaf age

2.2 施氮量对水稻秧苗根系生长的影响

由图 3 可以看出,随着施氮量的增加,秧苗根长呈先上升后下降的趋势,在 N1 处达最大(7.1 cm),N4 最低(5.2 cm)。N1、N2、N3 分别高于对照 14.7%、10.9%、2.6%,N1、N2 与 N4 间差异达极显著水平。

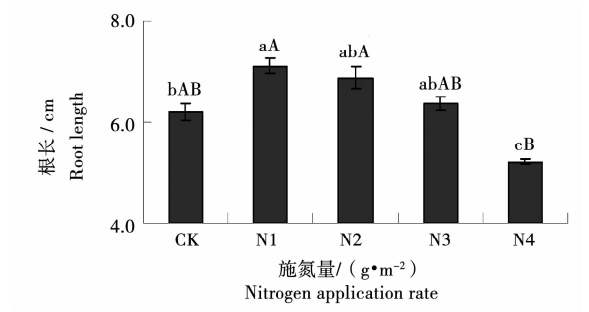


图 3 施氮量对根长的影响  
Fig. 3 Effects of nitrogen application rate on root length

从图 4 看出,随着施氮量的增加,秧苗根数呈

先上升后下降的趋势,在 N2 处达最大,N1、N2、N3、N4 分别高于对照 10.2%、20.7%、14.3%、14.3%,N2、N3、N4 与对照间差异达极显著水平。N2 与 N1 间差异达显著水平。

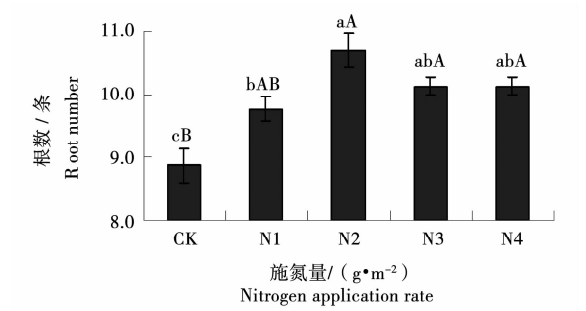


图 4 施氮量对根数的影响  
Fig. 4 Effects of nitrogen application rate on root number

2.3 施氮量对水稻秧苗茎基宽的影响

从图 5 看出,随着施氮量的增加,秧苗茎基宽呈先上升后下降的趋势,在 N2、N3 处达最大(0.2 cm),N2、N3、N4 分别高于对照 8.5%、8.5%、6.8%,各处理间差异未达到显著水平。

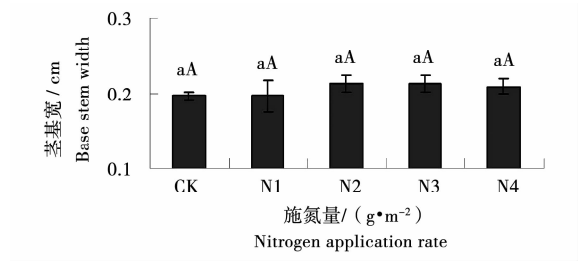


图 5 施氮量对茎基宽的影响  
Fig. 5 Effects of nitrogen application rate on base stem width

2.4 施氮量对水稻秧苗充实度的影响

由图 6 可知,随着施氮量的增加,秧苗充实度呈先下降后上升趋势,在 N3 条件下最低,各处理充实度均低于对照,与对照间差异均达到极显著水平。

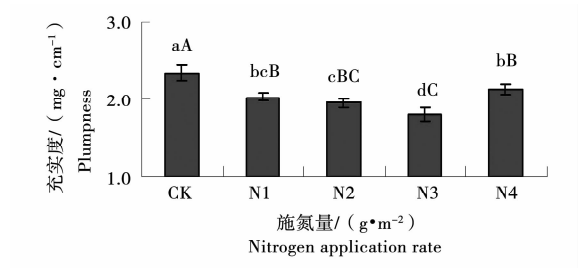


图 6 施氮量对充实度的影响  
Fig. 6 Effects of nitrogen application rate on plumpness

2.5 施氮量对水稻秧苗物质积累的影响

从图 7 看出,随着施氮量的增加,水稻秧苗百株地上干重呈先上升后下降趋势,在 N2 水平下最大(2.65 g),N1、N2、N3 分别高于对照 4.6%、14.3%、6.5%,N2 与对照间差异达极显著水平。百株地下干重与地上干重变化相似(见图 8),呈先升后降趋势,在 N1 处最高,N4 处最低,各处理间差异未达到显著水平。随着施氮量的增加,根长变短,根数减少,百株地下干重也随之降低。

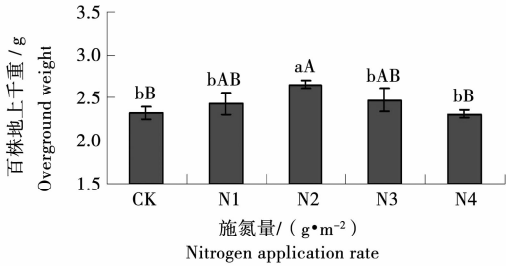


图 7 施氮量对百株地上干重的影响

Fig. 7 Effects of nitrogen application rate on over ground weight

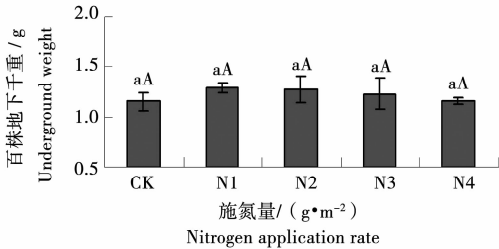


图 8 施氮量对百株地下干重的影响

Fig. 8 Effects of nitrogen application rate on under ground weight

2.6 施氮量对水稻秧苗发根力的影响

从图 9 看出,各处理根长均低于对照,呈逐渐下降趋势,在 N4 条件下最低,与对照差异达极显著水平。发根力根数随施氮量增加呈先上升后下

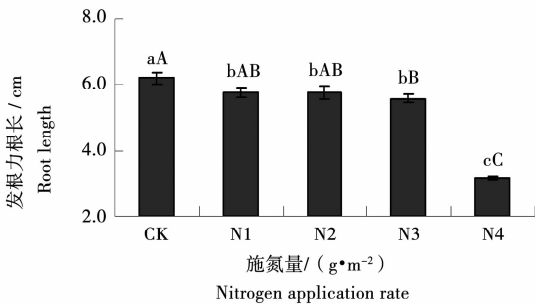


图 9 施氮量对发根力根长的影响

Fig. 9 Effects of nitrogen application rate on root length

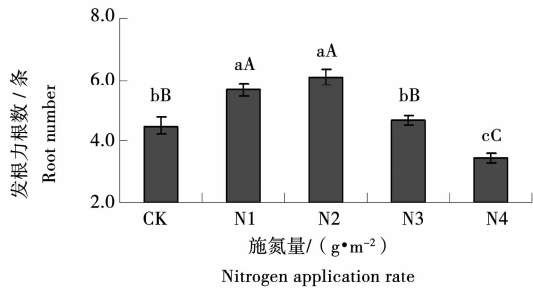


图 10 施氮量对发根力根数的影响

降的趋势(见图 10),在 N2 处达最大,N4 处最低。与对照差异均达极显著水平。苗期适量施氮会提高发根力根数,过多则会使发根力根长、根数显著降低。

2.7 施氮量对水稻秧苗生理指标的影响

2.7.1 施氮量对水稻秧苗全氮含量的影响 从图 11 看出,苗体全氮含量随施氮量增加逐渐上升,施氮量最大时苗体全氮含量也达到最大,影响显著( $F=37.0525$ 、 $P=0.0089$ )。

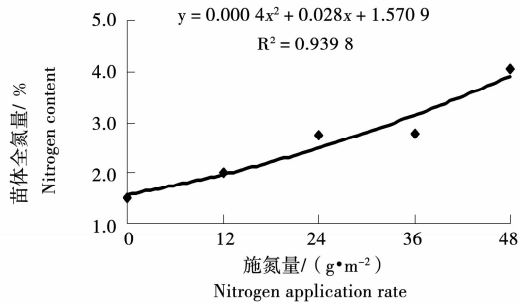


图 11 施氮量对苗体全氮含量的影响

Fig. 11 Effects of nitrogen application rate on nitrogen content in seedling

2.7.2 秧苗全氮含量对发根力的影响 从图 12 可知,随着秧苗体内全氮含量的增加,秧苗发根力

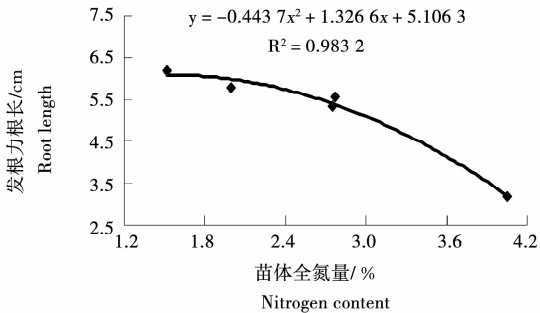


图 12 苗体全氮含量对发根力根长的影响

Fig. 12 Effects of nitrogen content in seeding on root length

根长呈逐渐下降趋势,影响达显著水平( $F=67.9056$ 、 $P=0.0037$ )。发根力根数与苗体全氮量呈单峰曲线(见图13),全氮含量过高,发根力根数有降低趋势,影响不显著( $F=1.6203$ 、 $P=0.2927$ )。

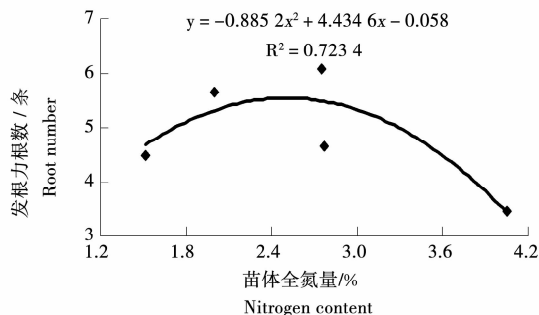


图13 苗体全氮含量对发根力根数的影响

Fig. 13 Effects of nitrogen content in seedling on root number

### 3 讨论与结论

培育壮秧是水稻高产栽培最重要的基础环节,由于各地气候、土壤、品种和育秧方式的差异,对壮秧的具体要求也有所不同,但却有共同的衡量标准。总的要求是秧龄适当,移栽后返青快,发根力强,抗逆性强,分蘖早而多。黑龙江省地处寒地生态区,为了有效地利用热量资源,早熟增产,培育壮秧显得尤为重要。生产上往往要求秧苗移栽后发根早、返青快。实践证明,这种要求与秧苗的发根力有关,发根力是指秧苗移栽后,长出新根快慢和多少的能力<sup>[7]</sup>。干物质含量、充实度是壮秧生理素质的两个方面:干物质含量的多少,是决定秧苗发根力强弱和抗逆性能力大小的物质基础。因为移栽后秧苗的新根分化与发育的过程中,首先需要从同化产物中摄取营养和能量;充实度高的秧苗,组织致密,细胞内含物较多,细胞渗透压增加,这些都能显著提高秧苗对损伤、寒冷、干旱和盐害的忍耐能力。在形态特征方面,壮苗往往具有叶片挺直健壮,叶鞘短,叶枕距小,茎扁平,基部粗壮,叶色浓淡适宜;根系发达,白根多,无黑根及腐根;长势整齐,苗高适当,带分蘖等特征<sup>[8]</sup>。根据黑龙江垦区10余年的实践经验,人们提出了中苗地上部“3、3、1、1、8”,地下部“1、5、8、

9”的标准<sup>[9]</sup>。

本试验以苗期施氮量为处理,移栽前进行秧苗素质考察,对秧苗的各项指标进行分析比较,其中,施氮量为  $24 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  的处理,秧苗根数、茎基宽、百株地上干重、发根力根数均为最大,除茎基宽外,其余指标与对照差异均达到极显著水平,秧苗素质优于其它处理;对苗体全氮含量进行测定,发现施氮量对苗体全氮含量有显著影响,表现为全氮含量随施氮量增加逐渐升高。移栽前,将秧苗原有根系剪除后置于砂培中放于阴凉处,使秧苗长新根(发根力试验),新根的根长、根数均随苗体氮含量增加而降低,尤其对新根的根长影响显著,即氮含量过高不利于发根力的增强。

本试验结果表明,苗期施氮量  $24 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  时,秧苗根数、茎基宽、百株地上干重、发根力根数等指标均优于其它处理,是最佳施肥量。

### 参考文献:

- [1] 李晓蕾,钱永德,黄成亮,等. 苗期氮素用量对水稻秧苗素质的影响[J]. 江苏农业科学, 2014(3): 47-49, 50.
- [2] 史冬梅,孙中华. 不同施氮肥比例对水稻产量影响[J]. 农业科技通讯, 2009, 9(4): 34-36.
- [3] Dong M H, Sang D Z, Wang P, et al. Changes in cooking and nutrition qualities of grains at different positions in a rice panicle under different nitrogen levels[J]. Rice Science, 2007, 14(2): 141-148.
- [4] Hao H L, Wei Y Z, Yang X E, et al. Effects of different nitrogen fertilizer levels on Fe, Mn, Cu and Zn concentrations in shoot and grain quality in rice (*Oryza sativa*) [J]. Rice Science, 2007, 14(4): 289-294.
- [5] 陈军,叶荣榕,李程勋,等. 不同氮肥运筹方式对水稻氮素利用率及产量的影响[J]. 福建农业学报, 2012, 27(7): 759-763.
- [6] 张龙步,董克,徐正进,等. 水稻田间试验方法与测定技术[M]. 沈阳: 辽宁农业科学技术出版社, 1993: 62-94.
- [7] 万开军. 杂交稻秧苗形态性状与发根力间的相关和通径分析[J]. 信阳农业高等专科学校学报, 2002, 12(1): 4-6.
- [8] 于立河,李佐同,郑桂萍. 作物栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 161-180.
- [9] 徐一戎,邱丽莹. 旱育稀植三化栽培技术[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1996.

腐植酸复混肥对重茬烤烟氮吸收和产量的影响

肖 瑶,蒋宇洲,李 迪,王筱莹,王 鹏  
(黑龙江八一农垦大学,黑龙江 大庆 163319)

摘要:为了缓解重茬烤烟养分吸收情况,以烤烟品种龙江 911 为材料,通过田间试验的方式研究不施肥、施用烤烟专用肥和腐植酸复混肥对烤烟氮积累与烤烟产量的影响。结果表明:根系氮积累量在 17 周时 B3(腐植酸肥与烤烟专用肥混施)处理处于最高值,与 B2(烤烟专用肥)处理相比提高 45.42%,差异显著;茎内氮积累成熟期 B3 比 B2 处理提高 32.82%,差异显著;下部叶成熟期 B3 比 B2 处理提高 27.95%,差异显著;中部叶 B3 比 B2 处理提高 9.34%,差异不显著;上部叶 B3 比 B2 处理提高 28.60%,差异显著,B3 处理下烤烟的产量和产值最高,显著高于其它处理。综合分析认为,施用腐植酸复混肥对提高烤烟氮积累量和产量效果最佳。

关键词:腐植酸肥;氮积累;重茬烤烟;产量

中图分类号:S145.4 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2016)11-0049-05 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.11.0049

腐植酸(humic acid, HA)作为一种有机高分子聚合物,其主要成分为动物和植物遗骸,由土壤中各种微生物进行分解和转化,以及地球形成过程中演变和积累起来的一类有机物质,这一类聚合物具有较强的吸附能力,可以疏松土壤的团粒结构,提高土壤蓄水及保水能力,提高土壤的透气性和土壤温度,从而达到改善土壤理化特性的目

的<sup>[1-3]</sup>。我国关于腐植酸肥在农业生产中的应用研究较早,实践证明,腐植酸类肥料不但可以显著促进植物根系发育,还可以提高作物产量 15%以上。腐植酸除促进作物生长和产量提高效果显著之外,还可较好地改良土壤肥力和改善土壤微生物活性,因此又被应用于克服作物重茬障碍的研究中<sup>[4-8]</sup>。腐植酸肥在重茬烤烟上应用很少,以往对腐植酸的研究多集中在腐植酸对土壤养分和烤烟产量、品质等方面的影响<sup>[9-13]</sup>。为此,本文以重茬 5 a 烤烟为研究目标,通过对重茬种植烤烟施用腐植酸复混肥,来研究其对重茬种植烤烟的氮素吸收情况和烟叶产质量的影响规律,从而明确腐植酸复混肥对重茬种植烤烟的缓解效果,同时

收稿日期:2016-10-24  
基金项目:黑龙江省烟草公司资助项目(HN201202)  
第一作者简介:肖瑶(1989-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,硕士,从事植物营养研究。E-mail:399324298@qq.com。  
通讯作者:王鹏(1962-),男,黑龙江省牡丹江市人,博士,教授,博士生导师,从事烟草养分研究。E-mail:290211039@qq.com。

Effect of Nitrogen Fertilizer on Seedling Quality of Kenjing 5

HUANG Cheng-liang

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154000)

Abstract: In order to improve seedling quality, completely randomized experimental design was adopted, effects of 5 nitrogen gradients on seedling quality were investigated before transplanting. The results showed that the seedling height, leaf age reached the maximum when nitrogen application amount under the condition of 36 g·m<sup>-2</sup>, differences between the treatments and control reached significant level. Root length reached the maximum when nitrogen application amount under the condition of 12 g·m<sup>-2</sup>, root number, aboveground dry matter and root growth ability were all reached the maximum when nitrogen application amount under the condition of 24 g·m<sup>-2</sup>, differences between the treatments and control reached significant level. Base stem width also reached the maximum, but the difference was not significant. The root number, base stem width, aboveground dry matter and root growth ability were superior to other treatments when nitrogen application amount under the condition of 24 g·m<sup>-2</sup>, so it was the best nitrogen application amount in this experiment.

Keywords: nitrogen fertilizer; Kenjing 5; seedling quality