



党妹,张振宇,陈殿元,等. 优质水稻品种氮素营养诊断与定量调控[J]. 黑龙江农业科学,2019(4):22-24.

# 优质水稻品种氮素营养诊断与定量调控

党 妹,张振宇,陈殿元,元明浩,杨祥波,赫 兵  
(吉林农业科技学院,吉林 吉林 132101)

**摘要:**为提高氮肥利用率,以空育 131 和龙粳 21 为试验材料,探讨不同基因型优质水稻品种在不同的施氮模式下生物量和产量差异,建立水稻无损氮素营养诊断与定量调控的方法和指标。结果表明:空育 131 总生物量随着施氮量的增加而呈现递增趋势,龙粳 21 处理 3(氮肥总施用量 100 kg·hm<sup>-2</sup>)生物量最大,处理 4(氮肥总施用量 130 kg·hm<sup>-2</sup>)次之;两个品种均表现为处理 4(氮肥总施用量 130 kg·hm<sup>-2</sup>)理论产量和实际产量较高,处理 1(不施用氮肥)理论产量和实际产量较低。

**关键词:**水稻;施氮量;产量

氮肥是水稻所需的三大肥料之一,不同的施氮量下作物所表现的状态也不同,而且直接影响生物量和产量的高低。氮肥在作物生产中具有十分重要的地位,世界化肥总量中有一半以上是氮肥。统计表明,氮肥约占中国化肥总消费量的 2/3,并且单位面积氮肥用量及其在化肥中的比例远高于世界平均水平<sup>[1]</sup>。据估计,谷类作物对氮肥的利用率仅为 33%,全世界每年损失的氮肥相当于 159 亿美元。我国氮肥年损失量约为 840 万~1 260 万 t<sup>[2]</sup>。因此,提高氮肥利用率是

提高化肥利用率的核心所在<sup>[3]</sup>。

本试验拟从不同的氮肥总量出发,明确试验品种高产栽培体系中最优氮肥施用量,建立水稻无损氮素营养诊断与定量调控的方法和指标。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验供试品种为空育 131 和龙粳 21。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验在吉林农业科技学院院内水稻田进行,土质为沙壤土,地力中等。采用早

表 1 各处理肥料施用时期及施用量

Table 1 Application period and application amount of each treatment fertilizer (kg·hm<sup>-2</sup>)

处理 Treatments		氮肥总量 Total nitrogen fertilizer	基施氮量 Base nitrogen application	蘖肥 Tillering fertilizer		穗肥 Panicle fertilizer		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				叶龄	氮量	叶龄	氮量		
				Leaf age	Nitrogen content	Leaf age	Nitrogen content		
空育 131 Kongyu131	1(CK)	0	0	4	0	9.5	0	45	90
	2	70	31.5	4	14	9.5	24.5	45	90
	3	100	45.0	4	20	9.5	35.0	45	90
	4	130	58.5	4	26	9.5	45.5	45	90
	5	160	72.0	4	32	9.5	56.0	45	90
龙粳 21 Longjing21	1(CK)	0	0	5	0	10.5	0	45	90
	2	70	31.5	5	14	10.5	24.5	45	90
	3	100	45.0	5	20	10.5	35.0	45	90
	4	130	58.5	5	26	10.5	45.5	45	90
	5	160	72.0	5	32	10.5	56.0	45	90

育苗插秧栽培,早育秧,常规苗,移栽叶龄 3 叶 1 心,移栽前“三带”下地,行株距 30 cm×10 cm,每穴 4 苗。本试验采用裂区设计,共 5 个处理,施氮肥量分别为 0(CK)、70、100、130、160 kg·hm<sup>-2</sup>,按照基肥:蘖肥:穗肥为 4.5:2.0:3.5 的比例施用,3 次重复,详见表 1。

收稿日期:2018-10-29  
基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFD0200200);国家重点研发计划项目(2017YFD0300609);博士启动基金(吉农院合字[2018]第 5006 号)。  
第一作者简介:党妹(1983-),女,硕士,高级农艺师,从事水稻栽培研究。E-mail:122561108@qq.com。  
通讯作者:张振宇(1982-),男,博士,副教授,从事水稻育种与栽培研究。E-mail:zhangzhenyu1982@126.com。

1.2.2 测定内容与方法 地上部生物量:将植物样品剪去根系后按叶片、茎鞘和穗分别洗净后置于烘箱中,105 ℃杀青 30 min 后,再调至 70 ℃烘干至恒重,干燥冷却至室温后称取样品干物重。成熟期进行考种调查,分别调查每平方米穗数,穗粒数,结实率和千粒重,并测定产量,每小区取 3 m<sup>2</sup>进行实收测产。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同氮肥条件对不同水稻品种生物量的影响

从生物量调查可以看出,空育 131 总生物量是随着施氮量的增加而增加,通过方差分析和多重比较来看 4 个施氮肥处理生物量与对照之间均达到了极显著差异;龙粳 21 则为处理 3 生物量最大,其次是处理 4 和处理 5,处理 1 最小,处理 3 和处理 1 之间差异达到了极显著水平(表 2)。

### 2.2 不同氮肥条件对不同水稻品种产量及其产量构成因素调查

从产量构成因素调查可以看出,空育 131 和龙粳 21 表现的趋势是一致的,处理 4 和处理 5 虽然结实率和千粒重较小,但是每平方米有效穗数和每穗粒数较多,理论产量较大,处理 4 要高于处理 5,处理 1 虽然结实率和千粒重较大,但是每平方米有效穗数和每穗粒数较少,所以理论产量较低(表 3)。

表 2 不同氮肥条件对不同水稻品种生物量的影响

Table 2 Effects of different nitrogen fertilizer conditions on biomass of different rice varieties

品种 Varieties	处理 Treatments	平均值 Average/(kg·hm <sup>2</sup> )
空育 131 Kongyul31	1(CK)	830.50 cB
	2	1288.60 bA
	3	1487.00 aA
	4	1513.24 aA
	5	1577.26 aA
龙粳 21 Longjing21	1(CK)	926.42 cB
	2	1123.04 bcAB
	3	1466.08 aA
	4	1398.16 abAB
	5	1391.35 abAB

同列不同大小写字母分别代表 0.01 和 0.05 水平差异显著,下同。  
Different capital and loworcase in the same line indicate significant difference at 0.01 and 0.05 level respectively, the same below.

对两个品种的实际产量进行方差分析和多重比较可以看出,空育 131 处理 4 产量最高,处理 5 次之,处理 1 最低,处理 3、处理 4 和处理 5 与处理 1 间差异极显著;龙粳 21 表现为处理 5 产量最高,处理 4 次之,处理 1 最低,同样处理 3、处理 4 和处理 5 与处理 1 间差异达到了极显著水平(表 4)。

表 3 产量及其构成因素  
Table 3 Grain yield and its components

品种 Varieties	处理 Treatments	平米有效穗数 Number of effective panicle per square meter	穗粒数 Grain number per panicle	结实率 Seed setting rate/%	千粒重 1 000-grain weight/g	理论产量 Theoretical yield/(kg·hm <sup>2</sup> )
空育 131 Kongyul31	1	601	47	91.73	24.21	6273.80
	2	658	58	91.15	23.80	8296.56
	3	791	58	89.52	23.31	9598.32
	4	787	62	89.81	23.19	10084.62
	5	775	63	87.54	23.32	9905.55
龙粳 21 Longjing21	1	369	81	93.48	24.16	6721.99
	2	429	88	90.82	24.00	8258.75
	3	444	102	90.53	24.15	9916.01
	4	455	101	90.27	24.03	9992.27
	5	431	102	90.04	23.65	9356.17

表 4 实际产量  
Table 4 Actual yield

品种 Varieties	处理 Treatments	平均值 Average/(kg·hm <sup>2</sup> )
空育 131 Kongyu131	1(CK)	6487.20 bB
	2	8790.16 aAB
	3	9601.84 aA
	4	10512.39 aA
	5	10428.29 aA
龙粳 21 Longjing21	1(CK)	6920.21 bB
	2	8635.11 aAB
	3	9623.24 aA
	4	10119.70 aA
	5	10151.60 aA

3 结论与讨论

关于水稻不同品种间氮素吸收量的差异,前人研究一般认为水稻不同品种间氮素吸收量存在明显差异<sup>[4]</sup>,氮素累积量与植株干物质积累量有极显著的正相关<sup>[5]</sup>。本研究表明,空育 131 总生物量是随着施氮量的增加而增加,处理 5(氮肥总施用量 160 kg·hm<sup>-2</sup>)和处理 1(不施用氮肥)差异达到了极显著水平;龙粳 21 则为处理 3(氮肥总施用量 100 kg·hm<sup>-2</sup>)生物量最大,处理 4(氮肥总施用量 130 kg·hm<sup>-2</sup>)次之,处理 1(不施用氮肥)最小,最大与最小处理间差异也达到了极显著水平。

从产量方面看,以往的研究表明,水稻产量水平越高,对氮素的需求量越大<sup>[6]</sup>。本研究表明,空育 131 和龙粳 21 均表现为处理 4(氮肥总施用量 130 kg·hm<sup>-2</sup>)理论产量和实际产量较高,处理 1(不施用氮肥)理论产量和实际产量较低。

随着施氮量的增加,水稻植株的生物量和产量积累也在一定程度上有所增加,但绝不是无限度的增加,是要有一个适当的量,当施氮量达到极值时,生物量和产量积累会随着施氮量的增加而下降,如果盲目的增加施氮量,不但增加了成本,而且对产量的提高也产生负面影响,本试验得出,总施氮量在 130 kg·hm<sup>-2</sup>,基施氮量 58.5 kg·hm<sup>-2</sup>、蘖肥量 26 kg·hm<sup>-2</sup>、穗肥 45.5 kg·hm<sup>-2</sup>下,对提高产量有显著效果。但是这个施氮量是否对品质也有促进作用还需要进一步研究。

参考文献:

[1] Willimas E J, Hutehinson G L, Fehsenfeld F C. Nox and N<sub>2</sub>O emissions from 5011. Global Biogeochem[J]. Cycles, 1992(6):351-388.

[2] 吕忠贵,杨圆. 浅析氮磷化肥的使用、利用及对农业生态环境污染[J]. 农业环境与发展,1997(3):30-34.

[3] 张矢,徐一戎. 寒地稻作[M]. 哈尔滨:黑龙江科技出版社,1990:400-411.

[4] 王永锐. 水稻营养和合理施肥[M]. 北京:科学技术出版社,1989:80-81.

[5] 秦德荣. 高产水稻养分规律研究[M]. 北京:中国农业出版社,1995:14-146.

[6] 王余龙,姚有礼. 不同生育期 N 素供应水平杂交水稻根系生长及其活力的影响[J]. 作物学报,1997(6):700-701.

Nitrogen Nutrition Diagnosis and Quantitative Control  
in High-Quality Rice Varieties

DANG Shu,ZHANG Zhen-yu,CHEN Dian-yuan,YUAN Ming-hao,YANG Xiang-bo,HE Bing  
(Jilin Agriculture Science and Technology College,Jilin 132101,China)

**Abstract:** In order to improve the utilization rate of nitrogen fertilizer,establish the methods and indexes of diagnosis and quantitative regulation of rice nondestructive nitrogen nutrition,Kongyu 131 and Longjing 21 in different genotype varieties were tested on difference in biomass and yield under different nitrogen treatment conditions. It was observed that the total biomass of Kongyu131 increased with the increase of nitrogen application rate. The biomass of Longjing 21 treatment 3 (total nitrogen application rate 100 kg·hm<sup>-2</sup>) was the largest,followed by treatment 4 (total nitrogen application rate 130 kg·hm<sup>-2</sup>). Both varieties showed higher theoretical and actual yields in treatment 4 (total nitrogen application rate 130 kg·hm<sup>-2</sup>). Treatment 1 (no nitrogen fertilizer) had lower theoretical yield and lower actual yield.

**Keywords:** rice; the amount of nitrogen;yield