

文章编号: 1003-8701(2000)01-0012-05

不同粳稻品种群体整齐度的比较分析

Ⅲ. 不同施氮水平对品种性状及整齐度的影响

张俊国, 李 彻, 张三元, 石玉海, 杨桂兰, 赵劲松

(吉林省农科院水稻研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘 要: 对不同施氮水平下参试品种主要性状及整齐度的分析结果表明, 与中等肥力(纯氮 125 kg/hm²)相比, 高肥(纯氮 225 kg/hm²)时多数品种表现空秕率显著上升, 谷草比明显下降, 单株穗数增加, 产量降低, 茎变高, 穗粒数增加, 出穗期延迟, 着粒密度增大, 穗子略微变长。高氮后各性状的整齐度也发生了不同方向的变化, 平均变化幅度最大的是穗长, 然后依次为穗粒数、茎高、穗一次枝梗数和单株穗数。从品种来看, 吉粳 63、下北和通 35 在高氮后绝大多数性状的整齐度明显下降, 产量也大幅度降低, 说明这 3 个品种不宜在高氮水平下栽培, 而玉丰、北陆 128 和长白九号与上述品种相反, 高氮后多数性状的整齐度反而提高, 产量亦持平或略有增加, 因而适宜在较高氮素水平下种植。

关键词: 粳稻; 性状; 整齐度; 品种; 施氮水平

中图分类号: S 511.22

文献标识码: A

在影响水稻产量的栽培诸因素中, 施氮量是一个重要因素。施氮量主要是通过增加水稻的穗数和穗粒数来提高经济产量, 但不同品种对氮肥的反应程度并不一致。以往的研究多是探讨施氮量与水稻性状平均变化的关系, 而对随着施氮量的增加, 其性状整齐度变化规律的报道还极少。为此, 本文在对不同类型品种在超稀植条件下整齐度变化情况分析的基础上^[1], 继续对这些品种在不同施氮水平下主要性状及性状整齐度的变化趋势进行比较分析, 为在高产栽培实践中如何通过施氮措施获得生长健壮、性状基本整齐一致的高产群体结构提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试品种

中早熟品种为长白九号(吉 89-45); 中熟品种为藤系 138 和吉 B86-11(吉粳 64); 中晚熟品种为吉粳 63、通 35、下北(京引 127)、北陆 128 和玉丰(吉 90-91); 晚熟品种为秋光。其中吉粳 63 和下北为穗数型品种, 通 35 为穗重型品种, 其余为穗粒兼顾型品种。

1.2 试验设计和调查方法

收稿日期: 1999-06-10

作者简介: 张俊国(1954-), 男, 吉林省农安县人, 吉林省农科院水稻所副研究员, 硕士, 主要从事水稻育种和栽培技术研究。

试验于 1992 年在吉林省农科院水稻所试验田进行,4 月 17 日播种,采用大楼盘育苗方法,每盘播干种子 50 g。5 月 27 日插秧,插秧方式为 30 cm×15 cm,每穴均插 5 苗,每品种种植一个小区,小区长 5 m,宽 0.9 m,3 行区,面积 4.5 m²,1 次重复。公顷施纯氮量 125 kg,以此为标准区,试验同时设高肥区,公顷施纯氮量 225 kg,田间管理同一般生产田。

调查方法:试验小区在收获前去除边株后调查穗数,每小区调查 1 行(30 株),然后按平均数取样 3 株进行考种,调查茎高(穗位高)、穗长、穗粒数、空秕率和一次枝梗数等。取样后小区收获 3 m² 实测产量。考种结果换算成变异系数,以变异系数作为性状整齐度的指标,变异系数越小,表明该性状的整齐度越好,否则相反^[2]。以此对参试品种进行品种间比较。

2 结果与分析

2.1 高氮后参试品种各性状的平均变化分析

一般情况下,随着施氮量的增加,单位面积穗数显著增加,但不同类型品种增加的幅度不同,同时其它性状对氮肥的反应也有差异(表 1)。

表 1 不同施氮水平下各品种主要性状及产量调查结果

性 状	施氮量 (kg/hm ²)	长白九号	藤系 138	吉 B86-11	吉粳 63	通 35	下北	北陆 128	玉丰	秋光
茎高(cm)	125	89.5	86.1	88.3	86.2	98.9	86.9	90.8	89.9	86.3
	225	98.5	94.4	96.5	91.2	101.0	93.7	93.8	95.8	88.9
穗长(cm)	125	15.9	16.4	17.2	16.0	17.6	16.9	16.9	17.3	16.3
	225	17.3	16.7	16.9	16.4	18.0	17.0	16.8	18.3	16.4
穗数(个/株)	125	16.9	21.7	20.6	21.7	15.2	25.6	18.9	21.9	21.7
	225	20.6	24.8	22.9	24.9	16.4	26.8	22.4	23.6	23.2
穗粒数(个/穗)	125	82.1	94.2	90.1	78.5	99.5	73.3	97.0	98.2	85.6
	225	90.0	98.3	99.7	76.6	101.0	78.5	100.4	110.9	89.5
空秕率(%)	125	11.8	25.2	21.0	17.0	14.6	29.7	16.3	25.8	24.8
	225	22.2	37.6	37.8	32.7	33.6	36.5	21.3	32.6	38.5
出穗期(月·日)	125	8.01	8.02	8.03	8.05	8.05	8.03	8.04	8.04	8.07
	225	8.05	8.06	8.08	8.11	8.11	8.10	8.08	8.09	8.12
谷草比	125	1.52	1.44	1.46	1.13	1.21	1.26	1.21	1.37	1.27
	225	1.29	1.20	1.05	1.04	0.91	1.10	1.12	1.09	0.90
着粒密度	125	51.7	57.2	52.3	49.0	54.6	43.4	57.4	63.0	52.5
	225	52.1	59.1	59.0	46.9	56.1	46.2	59.8	60.8	54.6
产量(kg/m ²)	125	0.82	0.78	0.84	0.83	0.74	0.74	0.86	0.90	0.75
	225	0.83	0.72	0.67	0.62	0.60	0.68	0.85	0.92	0.58

注:高肥区秋光产量过低是由于受该年低温影响,出穗偏晚,成熟不良所致。

从表 1 可见,与标肥区相比,高肥区各品种茎高均明显增加,穗长多数品种也表现增加,其中长白九号和玉丰两品种增加的幅度较大。在单株穗数上,高肥区均明显增加,尤其长白九号增加幅度最大。穗粒数除了吉粳 63 外,也都有不同程度提高,空秕率则表现为高肥区全部参试品种均大幅度上升。从出穗期来看,在高肥区参试品种均表现延迟,其中京引 127、吉粳 63 和通 35 这 3 个品种延迟的时间更长。从谷草比来看,参试品种高氮后均明显下降,着粒密度则除了吉粳 63 和玉丰外,都有所增加。多数品种的产量在高肥区比标肥区下降,但长白九号和玉丰反而略有提高,说明这两个品种比较耐肥、喜肥,吉粳 63 产量下降幅度最大,表明不宜在过高的氮素水平下栽培,从其穗粒数并未随施氮水平的提高而增加也证明了这一点。关于长白九号和吉粳 63 对氮肥的反应,本试验结果和作者以前进行的高产栽培试验结果完全一致^[3,4]。参试品种各性状在不同施氮水平下的相对变化幅度见表 2。

表 2 参试品种在高氮后主要性状的相对变化结果(增减量)

%

性 状	长白九号	藤系 138	吉 B86-11	吉粳 63	通 35	下北	北陆 128	玉丰	秋光	平均
茎 高	10.06	9.64	9.29	5.80	2.12	7.83	3.30	6.56	3.01	6.40
穗 长	8.81	1.83	-1.74	2.50	2.27	0.60	-0.60	5.78	0.61	2.75
穗 数	21.89	14.29	11.17	14.75	7.89	4.69	18.52	7.76	6.91	11.99
穗粒数	9.62	4.35	10.65	-2.42	1.51	7.09	3.51	12.93	4.56	6.29
空秕率	88.13	49.21	80.00	92.35	130.14	22.90	30.67	26.36	55.24	63.89
出穗期	3.77	3.74	4.63	5.45	5.45	6.48	3.67	4.59	4.46	4.69
谷草比	-15.13	-16.67	-28.08	-7.96	-24.79	-12.70	-7.44	-20.44	-29.13	18.04
着粒密度	0.77	3.32	12.81	-4.29	2.75	6.45	4.18	-3.49	4.00	4.67
产 量	1.22	-7.69	-20.24	-25.30	-18.92	-8.11	-1.16	2.22	-22.67	11.95

注:增减百分比是以标肥区性状值为 100 计算出的,平均值是以增减百分比的绝对值计算的。

由表 2 可知,高氮后各性状中平均变化幅度最大的是空秕率,参试品种均极显著上升,其次为谷草比,均明显下降,这也是多数品种在高氮条件下产量反而下降的主要原因之一。再次为单株穗数,参试品种都有较大幅度增加,其中长白九号和北陆 128 表现尤为突出。然后依次为产量、茎高、穗粒数、出穗期、着粒密度和穗长。这和前报超稀植条件下的变化顺序明显不同,反映了各性状对氮肥敏感程度的差异。

2.2 高氮后各品种主要性状整齐度的变化

表 3 不同氮肥水平下参试品种主要性状的变异系数(CV)

%

性 状	施氮量 (kg/hm ²)	长白九号	藤系 138	吉 B86-11	吉粳 63	通 35	下北	北陆 128	玉丰	秋光
		茎 高	125	9.1	10.1	7.8	7.9	5.6	9.5	8.6
	225	7.7	10.7	7.0	10.3	7.6	9.5	7.8	5.9	10.5
穗 长	125	12.0	13.3	11.5	11.1	7.2	10.8	12.4	11.2	10.4
	225	12.0	15.0	13.4	14.3	10.9	12.9	10.8	9.8	12.0
穗 数	125	12.7	13.9	16.1	13.9	16.2	12.5	15.1	12.9	12.4
	225	16.2	14.7	17.1	16.3	14.7	16.2	16.6	11.1	12.7
穗粒数	125	29.9	32.9	29.8	21.4	24.9	28.6	33.7	30.8	28.6
	225	27.4	36.1	34.4	31.0	39.8	27.7	32.3	29.5	32.8
一次枝梗	125	15.8	17.9	14.9	14.7	14.6	15.1	19.4	18.6	17.6
	225	16.3	19.1	14.0	17.3	19.0	20.1	18.2	15.1	19.5

从表 3 可见,与标肥区相比,茎高的整齐度在高肥后各品种表现不一,吉粳 63、秋光和通 35 的变异系数明显增大,整齐度下降,但玉丰和长白九号却与其相反,整齐度明显提高。穗长的表现是多数品种高氮后变异系数明显增大,整齐度下降,通 35 和吉粳 63 尤为突出,而北陆 128 和玉丰与此相反,整齐度反而提高。穗数也是高氮后多数品种整齐度下降,穗粒数的结果则和穗长相似,通 35 和吉粳 63 品种在高氮后变异系数明显增大,整齐度大幅度下降,而长白九号、北陆 128 和玉丰品种的整齐度却有所提高。穗一次枝梗数的整齐度变化各品种表现不一,玉丰、北陆 128 和吉 B86-11 在高氮后变异系数下降,整齐度提高,而下北、通 35 和吉粳 63 在高氮后整齐度明显下降,其余品种位于上述二者之间。

从任一品种主要性状变异系数大小来看,茎高的整齐度最好,然后依次为穗长、单株穗数和穗一次枝梗数,每穗粒数的整齐度最差,这是由水稻的遗传特性决定的,不因栽培条件的变化而改变。但就某一性状而言,不同品种的整齐度还存在一定差异,栽培条件对其也会有一定影响。从各性状高氮后变异系数的变化幅度来看,在不考虑变化方向的情况下,整齐度变化最大的性状是穗长,然后依次为穗粒数、茎高、穗一次枝梗数和穗数,这和超稀植时整齐度的变化顺序明显不同^[2](表 4)。

表 4 参试品种在高氮后主要性状整齐度的变异系数(CV)

%

性状	长白九号	藤系 138	吉 B86-11	吉粳 63	通 35	下北	北陆 128	玉丰	秋光	平均
茎高	-15.4	5.9	-10.3	30.4	35.7	0	-9.3	-28.0	28.0	18.11
穗长	0	12.8	16.5	28.8	51.4	19.4	-12.9	-12.5	15.4	18.86
穗数	27.5	5.8	6.2	17.3	-9.3	29.6	9.9	-14.0	2.4	13.56
穗粒数	-8.4	9.7	15.4	44.9	59.8	-3.1	-4.2	-4.2	14.7	18.27
一次枝梗	3.2	6.7	-6.0	17.7	30.1	33.1	-6.2	-18.8	10.8	14.73
平均	10.90	8.18	10.88	27.82	37.26	17.04	8.50	15.50	14.26	

注:平均数是以绝对值来计算的。

表 4 表明,通 35 和吉粳 63 品种高氮后几乎全部调查性状的变异系数都大幅度上升,整齐度明显下降。而玉丰、北陆 128 和长白九号 3 个品种高氮后多数性状变异系数变小,整齐度反而提高,特别是玉丰品种,高氮后全部调查性状的整齐度都有较大幅度提高,同时这 3 个品种在高肥区的产量也明显高于其它品种。以参试品种高氮后各性状整齐度变化的自然平均数(不以绝对值计算的平均数)为自变量 x ,高肥区各品种的产量为因变量 y 进行了简单相关分析。结果表明,该相关达到了极显著水平,相关系数 $r = -0.9255$ ($r_{0.01,7} = 0.7980$),直线回归方程式为 $y(\text{kg}/\text{m}^2) = 0.7950 - 0.0066x$ 。这一结果表明,高氮后主要性状的变异系数变化越小,即性状越整齐,产量越高。玉丰、长白九号和北陆 128 这 3 个品种具有这种特性,因而适宜在高氮水平下种植。而通 35、吉粳 63 和下北 3 个品种在高肥区主要性状整齐度的表现和上述 3 个品种相反,说明这 3 个品种不宜在过高的氮素水平下栽培。

3 结语与讨论

增施氮肥是实现水稻高产的一项重要措施,在肥力较低的地块,随着施氮量的增加,单产几近直线上升,但当施氮量超过一定限度后,产量不但不会继续增加,反而会下降。因此,施氮量与产量呈二次曲线关系,这早已被试验所证实。但不同品种对氮肥的反应程度不一,弄清不同品种高氮后主要性状及整齐度的变化规律,对优良品种推广过程中实行良种良法具有重要意义。本试验通过对参试品种在高、中两种肥力条件下主要性状及整齐度变化的分析,明确了高氮后变化最大的性状是空秕率,均明显上升,其次为谷草比,均明显下降,然后依次为单株穗数、产量、茎高、穗粒数、出穗期、着粒密度和穗长。

增施氮肥不仅使水稻性状发生不同方向的变化,而且给性状的整齐度也带来了一定影响。本试验明确了高氮后虽然不同品种各性状整齐度变化的趋势不尽一致,但就性状而言,整齐度平均变化幅度最大的是穗长,然后依次为穗粒数、茎高、穗一次枝梗数和穗数,这与超稀植时性状整齐度变化的顺序存在明显差异。高氮后多数性状整齐度下降的原因主要是在高肥条件下分蘖过多,由于营养竞争,各单茎之间的性状差异增大,早期形成的分蘖由于根系发达,在营养的获得上优于后期发生的分蘖,因而在穗子长短、单茎高矮和穗粒数等性状上与后期形成的分蘖产生了较大差异,使群体的整齐度下降。过高的氮肥还使各品种的出穗期明显延迟,如吉粳 63 和通 35 的出穗期比中肥区晚了 6 d;秋光本是晚熟品种,在中肥区出穗期就已到了 8 月 7 日,高肥区又使其延迟了 5 d,结果造成成熟不良,产量明显下降。

通过对不同品种在中肥和高肥条件下性状及整齐度变化的分析,明确了典型的穗数型品种吉粳 63、下北和典型的穗重型品种通 35 在高氮后绝大多数性状的整齐度明显下降,同时产量亦明显降低;而穗粒兼顾型品种玉丰、北陆 128 和长白九号则多数性状在高肥后整齐度反而有所提高,特别是玉丰品种,高肥后调查性状的整齐度均提高了,而且产量还有所增

加。上述结果表明, 吉粳 63、通 35 和北 3 个品种不宜在过高的肥力下栽培, 而玉丰、长白九号和北陆 128 这 3 个品种的耐肥能力远超过前 3 个品种, 高肥下更能发挥其增产潜力, 因而适宜在较高氮素水平下栽培。因此, 通过对高氮后性状及其整齐度变化的调查分析, 可以明确不同品种对氮肥反应的差异, 这对鉴定高产育种中优良新品系的耐肥性和适应地区具有重要的指导意义。

参 考 文 献

- [1] 张俊国, 等. 不同粳稻品种群体整齐度的比较分析 II. 超稀植栽培对品种性状及整齐度的影响[J]. 吉林农业科学, 1999(1): 18—22.
- [2] 张俊国, 等. 不同粳稻品种群体整齐度的比较分析 I. 整齐度的品种间差异及对产量的影响[J]. 吉林农业科学, 1998(2): 23—27.
- [3] 张俊国, 李 彻, 等. 优良水稻品种吉粳 63 号高产栽培技术体系的研究——综合农艺措施与产量的函数模型分析[J]. 吉林农业科学, 1991(4): 35—43.
- [4] 张俊国, 李 彻, 等. 中早熟水稻优良新品系吉 89-45 高产稳产规范化栽培技术初探 I. 主要农艺措施与产量的函数模型分析[J]. 吉林农业科学, 1994(3): 25—30.

The Comparison Analysis for the Uniformity of the Population in Different Roundgrained Rice Varieties

III. The Influence of Different levels of N Fertilizer Applied on Property of Varieties and the Uniformity

ZHANG Jun-guo, LI Che, ZHANG San-yuan et al.

(Rice Institute, Jilin Academy of Agri. Sci., Gongzhuling 136100 China)

Abstract: With different levels of N fertilizer applied, the property and the uniformity of several varieties were analysed. The results showed: Compare to middle fertilizer (pure N $125 \text{ kg}/\text{hm}^2$) when high fertilizer was given (pure N $225 \text{ kg}/\text{hm}^2$) the blighted rate of most varieties rised obviously the rate of grain rice straw lowered clearly; the ear per single plant increased; yield lowered; stem height got higher; the number of the grain per ear increased; the heading stage got late; density of growing grains increased; the ears got longer a bit. After high level of N fertilizer, the uniformity of different traits changed differently, the length of the ear changed most obviously, then: the number of the grain per ear, the height of the stem, the numbers of the branches of the ear and the number of the single plant ears. From the view of varieties, the traits and the uniformity of Jigeng 63, Xiabei and Tong 35 lowered clearly after high level of N fertilizer, the yield lowered clearly, too. But Yufeng, Beilu 128 and Changbai 9 acted oppositely: the property and the uniformity rised after high level of N fertilizer, the yield was equal or increased slightly, so they fit high level of N fertilizer.

Key words: Rice; Property; Uniformity; Variety; Level of N fertilizer applied