

寒地水稻大穗型品种氮肥调控技术研究

苗得雨,姜 灏,丁 亮,许晓明

(黑龙江北大荒农业股份有限公司七星分公司,黑龙江 建三江 156300)

摘要:为确定寒地水稻大穗型品种氮肥调控技术,采用小区试验的方法,研究在常规施肥水平下调节基肥、返青肥、分蘖肥、穗肥中氮素比例对水稻生长和产量的影响。结果表明:相同施肥水平下提高基肥、返青肥中氮量(即降低分蘖肥、穗肥中氮量)水稻分蘖率提高,株高、穗粒数、结实率和千粒重有下降趋势;反之,则分蘖率下降,株高、穗粒数、结实率和千粒重有提高趋势。通过适当提高基肥、返青肥中氮量可以获得较高产量,插秧前排掉多余泡田水地块基肥、返青肥、分蘖肥、穗肥中氮素的合理比例为 30:40:10:20。插秧前排田水自然落干,无肥料损失地块建议基肥、返青肥、分蘖肥、穗肥中氮素的合理比例为 40:32:8:20。

关键词:大穗型;氮肥;产量;SPAD 值

中图分类号:S511.062 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)02-0040-04 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2016.02.0040

近年来,龙粳 31、龙粳 21 等株高较高、分蘖力较差的大穗型水稻品种种植比例不断扩大,与之配套的施肥技术没有跟进,制约了产量的进一步提升。研究表明,水稻不同时期株高是水稻生长状况的重要评价指标,实际就是营养器官中茎的生长状况,株高较正常低,说明营养器官生长受阻,可能是养分缺乏、药害等原因造成的;株高较正常偏高一般是因为氮肥用量偏多、高温徒长、群体密度过大等,株高过高易产生倒伏^[1]。水稻分蘖是水稻产量的重要组成部分,分蘖的多少决定着收获穗数的多少,生产上要求水稻分蘖早生快发,提高有效分蘖数,促进成大穗,降低无效分蘖数量,减少对营养物质的浪费^[2]。为了在大穗的基础上提高分蘖率,对氮素施肥比例进行优化设计,确定寒地水稻大穗型品种氮肥调控技术。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2015 年在七星农业技术推广中心科技园区进行,草甸白浆土,有机质含量 31.6 g·kg⁻¹、碱解氮 170.6 mg·kg⁻¹、速效磷 47.9 mg·kg⁻¹、速效钾 209.6 mg·kg⁻¹、pH6.34。地势平坦,多年老稻田。

收稿日期:2015-12-11
第一作者简介:苗得雨(1981-),男,内蒙古自治区清水河县人,硕士,高级农艺师,从事水稻科研与技术指导工作。E-mail:miao_05@163.com。

Effects of Different Quantity Desulphurized Waste on Water Use Efficiency of Rice Seedlings on Saline-alkali Land

ZHOU Xiao-yan¹, YANG Juan²

(1. Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. School of Life Science, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: In order to explore the optimal quantity of desulphurized waste of planting rice on saline-alkali land, through the paddy field experiment, used the Latin square design, the effect of different quantity of desulphurized waste on water use efficiency and its change in different growth stages on saline-alkali land were studied. The results showed that the desulphurized waste on saline-alkali land had certain influence on rice root system vigor, the leaf water content and the water use efficiency, but the quantity must be appropriate. The oversized quantity of desulphurized waste could create the rice root system vigor to drop, the water use efficiency reduces. When optimal quantity of desulphurized waste was 22.5~33.75 t·hm⁻², the water use efficiency was the highest.

Keywords: rice; desulphurized waste; saline-alkali land; water use efficiency

1.2 材料

供试材料为水稻品种龙粳 31(黑龙江省农业科学院水稻所育成)。试验所用肥料为尿素(N:46%),磷酸二铵(N:18%,P₂O₅:46%)和 50%硫酸钾。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 采用随机区组试验设计,3 次重复。试验各处理施肥水平相同,氮肥纯量为 112.5 kg·hm⁻²,具体施肥比例见表 1;纯磷 45.0 kg·hm⁻²,100% 作基肥;50% 硫酸钾 150.0 kg·hm⁻²,50% 作基肥,50% 作穗肥。基肥在 5 月 6 日施入,返青肥在 6 月 2 日施入,分蘖肥在 6 月 13 日施入,穗肥在 7 月 3 日施入。各小区间用 PVC 板进行隔离。

1.3.2 测定项目及方法 生育期调查采取对角线方法,每小区按照三角形法调查 3 点,每点为连续 10 穴,每穴 6 株基本苗。测产按三角形法设 3 点,每点为相邻 2 行,每行 167 cm,连续 14 穴,每穴 6 株基本苗,插秧后返青前立即进行确定。

分蘖率(%):分蘖数÷基本苗数×100,SPAD 值:由叶绿素仪进行测定。

105℃杀青 12 h 后在 85℃条件下烘干到恒重,谷粒、茎秆含 N 量测定采用凯氏定氮法。

试验数据用新复极差法进行统计分析。

1.3.3 栽培技术要点 试验按照水稻旱育稀植“三化两管”栽培模式进行管理,播种量、栽插密

度、施肥时期、防虫灭草等均按当地生产进行,播种、插秧均在 1 d 内完成。插秧规格 30 cm×12 cm,密度为 27 穴·m⁻²。

表 1 试验各处理氮肥施用比例
Table 1 Nitrogen fertilizer application ratio of treatments

处理 Treatments	基肥/% Base fertilizer	蘖肥/% Tillering fertilizer		穗肥/% Panicle fertilizer
		返青肥	分蘖肥	
		Striking root fertilizer	Tillering fertilizer	
1	30	32	8	30
2	30	40	10	20
3	30	10	40	20
4	30	25	25	20
5	40	32	8	20
CK1(常规施肥)	40	24	6	30
CK2(不施氮肥)	0	0	0	0

2 结果与分析

2.1 不同施肥方法对水稻生育进程的影响

由见表 2 可知,5 月 18 插秧,所有小区均在同 1 d 内插完,不施肥 CK2 返青期为 5 月 26,较其它处理晚 3 d,分蘖期为 6 月 18,较其它处理晚 6 d,抽穗期、齐穗期、成熟期较其它处理提前 2~4 d。不同施肥方式对水稻生育进程没有促进或延迟。

表 2 不同处理对水稻生育进程的影响

Table 2 Effect of different treatments on the growth of rice

处理 Treatments	插秧时间/月-日 Transplanting time	返青期/月-日 Green stage	分蘖期/月-日 Tillering stage	抽穗期/月-日 Heading stage	齐穗期/月-日 Fullheading stage	成熟期/月-日 Mature stage
CK1(常规施肥)	05-18	05-23	06-12	07-22	07-25	09-22
1	05-18	05-23	06-12	07-22	07-25	09-22
2	05-18	05-23	06-12	07-22	07-25	09-22
3	05-18	05-23	06-12	07-22	07-25	09-22
4	05-18	05-23	06-12	07-22	07-25	09-22
5	05-18	05-23	06-12	07-22	07-25	09-22
CK2(不施氮肥)	05-28	05-26	06-18	07-20	07-22	09-18

2.2 不同施肥方法对水稻定型株高的影响

由表 3 可知,同一施肥水平下氮肥按基肥、返青肥、分蘖肥和穗肥不同比例施用,水稻定型株高无显著差异,与 CK2 存在极显著差异。

2.3 不同施肥方法对水稻分蘖特性的影响

从表 4 看出,基肥与返青肥中施氮量与水稻

分蘖率呈正相关,处理 2 和处理 1(基肥与返青肥占总施氮量的 70%和 72%时)分蘖率最高,为 236%,说明在 2015 年水稻分蘖发生晚且持续时间短的情况下,基肥和返青肥所占氮量较大有利于提高水稻分蘖率。

表 3 不同施肥方式对水稻定型株高的影响

Table 3 Effect of different fertilization methods on the plant height of rice

处理 Treatments	株高/cm Plant height
4	87.9 aA
5	87.7 aA
1	86.5 aA
3	86.1 aA
CK1(常规施肥)	86.0 aA
2	85.7 aA
CK2(不施氮肥)	74.5 bB

同列不同大、小写字母表示在 0.01、0.05 水平显著性差异。下同。
Different capital letters and lowercases mean significant difference at 0.01 and 0.05 level. The same below.

表 4 不同施肥方式对水稻分蘖率的影响

Table 4 Effect of different fertilization methods on rice tillering rate

处理 Treatments	分蘖率/% Tillering rate
5	236 aA
2	236 aA
CK1(常规施肥)	234 aA
1	229 aA
4	221 aA
3	195 aAB
CK 2(不施氮肥)	135 bB

表 6 各处理氮肥利用率分析

Table 6 Analysis on the nitrogen utilization rate of each treatment

处理 Treatments	干籽粒 产量/ (kg·hm ²) Dry grain yield	籽粒含 N 量/% N content of grain	籽粒吸 N 量/ (kg·hm ²) N content of grain	干茎秆 产量/ (kg·hm ²) Dry stem yield	茎秆含 N 量/% Stalk N content	茎秆吸 N 量/ (kg·hm ²) N uptake of stem	吸 N 总量/ (kg·hm ²) Total absorption of N	施 N 量/ (kg·hm ²) N amount	N 利用 率/% N utilization rate
1	9004.5	1.27	114.2	6757.5	0.62	41.7	155.9	112.5	42.3
2	9531.0	1.21	114.9	6978.0	0.67	46.8	161.9	112.5	46.6
3	8676.0	1.26	109.2	6825.0	0.63	43.2	152.4	112.5	38.2
4	8919.0	1.28	114.5	6858.0	0.64	43.7	158.1	112.5	43.4
5	9376.5	1.24	115.8	6847.5	0.64	44.0	159.8	112.5	44.8
CK1(常规施肥)	9465.0	1.21	114.9	6937.5	0.65	45.0	159.9	112.5	44.9
CK2(不施氮肥)	6150.0	1.22	75.3	5910.0	0.58	34.2	109.4	0.0	-

2.6 不同施肥方法对水稻产量性状的影响

从表 7 可知,氮肥不同施肥方法间基肥、返青肥中氮肥量较大有利于促进分蘖发生,收获穗数较多,分蘖肥、穗肥中氮肥量较大有利于提高穗粒

2.4 不同施肥方法对水稻剑叶 SPAD 值的影响

从表 5 可知,氮肥施用比例越大,其肥效反应叶片的 SPAD 值越大,稻体通过内部调节机制使氮素营养在各叶间达到平衡。不同施氮方法下水稻剑叶的 SPAD 值无显著差异,与不施氮肥间达到极显著差异。

表 5 不同施肥方式对水稻剑叶 SPAD 值的影响

Table 5 Effect of different fertilization methods on SPAD value of flag leaf of rice

处理 Treatments	SPAD 值 SPAD value
5	46.9 aA
2	46.7 aA
1	46.1 aA
CK 1(常规施肥)	45.4 aA
3	45.1 aA
4	44.9 aA
CK 2(不施氮肥)	40.9 bB

2.5 不同施肥方法对水稻干物质积累量及氮肥利用情况的影响

从表 6 看出,籽粒和茎秆样品均在 105℃ 条件下杀青,在 80℃ 条件下烘干至恒重,基肥、返青肥所占比例较大时氮肥利用率较高,处理 3(基肥和返青肥占施氮总量 40% 时),氮肥的利用率为 38.2%,较其它施肥方法低 4~8 百分点。说明增加基肥、返青肥的氮肥用量对提高寒地水稻氮肥利用率有促进作用。

法)产量最高为 9 721. 5 kg·hm⁻²,较常规施肥增产 0. 3%,差异不显著,这与插秧前排水中氮素损失较常规施肥及处理 5 少有关。

表 7 不同施肥方式各处理产量性状变化情况

Table 7 The changes of yield characters in different fertilization treatments

处理 Treatments	穗数/(个·m ²) Spike number	穗粒数/个 Kernel number per spike	结实率/% Seed setting rate	千粒重/g 1 000 grain weight	产量/(kg·hm ⁻²) Yield	增产率/% Yield increasing rate
2	543. 7	92. 9	93. 1	24. 3	9721. 5a	0. 3
CK1(常规施肥)	540. 7	93. 3	92. 6	24. 4	9694. 5 a	-
5	545. 0	92. 8	92. 9	24. 2	9673. 5 a	-0. 2
1	533. 3	93. 1	92. 8	24. 4	9562. 5 a	-1. 4
4	520. 3	93. 1	93. 0	24. 5	9391. 5 a	-3. 1
3	477. 3	93. 6	93. 8	24. 8	8836. 5 a	-8. 9
CK2(不施氮肥)	380. 7	80. 7	94. 9	25. 6	6351. 0 b	-34. 5

3 结论与讨论

相同施肥水平下调节基肥、返青肥、分蘖肥、穗肥中氮肥比例对水稻生育进程无明显促进或延迟。相同施肥水平下提高基肥、返青肥中氮量(即降低分蘖肥、穗肥中氮量)水稻分蘖率提高,株高、穗粒数、结实率和千粒重有下降趋势;反之,则分蘖率下降,株高、穗粒数、结实率和千粒重有提高趋势。施氮量越大其肥效反应叶片的 SPAD 值越高,水稻通过体内的调节机制使氮素在各叶间达到平衡。

寒地水稻产量构成因子中收获穗数是决定性

因子,通过适当提高基肥、返青肥中氮量可以获得较高产量,插秧前排掉多余泡田水地块基肥、返青肥、分蘖肥、穗肥中氮素的合理比例为 30:40:10:20。插秧前泡田水自然落干,无肥料损失地块建议基肥、返青肥、分蘖肥、穗肥中氮素的合理比例为 40:32:8:20。

由于本研究是一年试验,结果还待进一步验证。

参考文献:

[1] 杨建昌. 水稻根系形态生理与产量、品质形成及养分吸收利用的关系[J]. 中国农业科学,2011,44(1): 36-46.
[2] 占立国. 水稻稻田综合管理技术[J]. 吉林农业: 学术版, 2013 (9): 156-156.

Study on The Control Technology of Nitrogen Fertilizer of Large Panicle Type Rice in Cold Region

MIAO De-yu,JIANG Hao,DING Liang,XU Xiao-ming

(Heilongjiang Beidahuang Agriculture Limited Company Qixing Branch Company,Jiansan-jiang,Heilongjiang 156300)

Abstract: In order to determine nitrogen control technology of the large panicle type rice varieties in cold region ,using the plot experiment method,effect of nitrogen ratio under conventional fertilization levels regulate basa fertilizer,striking root fertilizer,tillering fertilizer,panicle fertilizer on growth and yield of rice was researched. The results showed that under the same fertilization level improve fertilizer,striking root fertilizer nitrogen (re-duce nitrogen ratio of tillering and panicle fertilizer) the tillering rate increased,plant height,number of grains per panicle,seed setting rate and 1 000 grain weight were decreased; on the contrary,the tillering rate de-creased,plant height,number of grains per panicle,seed setting rate and 1 000 grain weight had increasing trend. By appropriately increasing the base fertilizer,green fertilizer nitrogen could obtain higher yield,planting front off excess reasonable proportion of the paddy field plots of base fertilizer,striking root fertilizer,tillering fertilizer,panicle fertilizer nitrogen bubble for 30:40:10:20. Before planting bubble field water naturally dry, without a reasonable proportion of the fertilizer loss plots suggest a basal fertilizer,striking root fertilizer,tille- ring fertilizer,panicle fertilizer nitrogen was 40:32:8:20.

Keywords: large panicle type ; nitrogen fertilizer; yield; SPAD value