

氮肥运筹对钵苗水稻群体质量的影响

贺云梅, 时佩佩, 何爱萍, 彭秀荣 (江苏省农垦农业科学研究院黄海研究所, 江苏盐城 224000)

摘要 [目的]研究氮肥运筹对钵苗水稻群体质量的影响。[方法]以甬优 2640 为供试材料, 研究不同氮肥运筹对水稻茎蘖动态、成穗率、产量及其构成因素的影响。[结果]当总氮量为 390 kg/hm², 且基肥、蘖肥和穗肥比例为 3:4:3 时, 水稻产量最高, 氮肥最大程度被利用。[结论]该研究为提高氮肥利用率、形成量化氮肥施用高效运筹技术提供理论依据。

关键词 钵苗; 氮肥; 基肥; 蘖肥; 穗肥

中图分类号 S511; S143.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)09-0049-02

Effects of Nitrogen Application on the Population Quality of Rice Pot Seedlings

HE Yun-mei, SHI Pei-pei, HE Ai-ping et al (Institute of Yellow Sea, Jiangsu Institute of Agriculture and Forestry Research, Yancheng, Jiangsu 224000)

Abstract [Objective] To research the effects of nitrogen application on the population quality of rice pot seedlings. [Method] With Yongyou 2540 as the test materials, we researched the effects of nitrogen application treatments on rice tiller dynamic, percentage of earbearing tiller, yield and yield component factors. [Result] When total nitrogen amount was 390 kg/hm² and base fertilizer: tillering fertilizer: earing fertilizer was 3:4:3, rice had the highest yield and nitrogen fertilizer was used to the full extent. [Conclusion] This research provided references for enhancing the nitrogen use efficiency, and forming the efficient operation technology of quantitative nitrogen fertilizer.

Key words Pot seedling; Nitrogen fertilizer; Base fertilizer; Tillering fertilizer; Earing fertilizer

我国是世界上最大的水稻生产国和稻米消费国, 常年种植面积 2 860 万 ~ 3 000 万 hm², 占世界水稻种植面积 1/5, 其中氮肥的用量占世界氮肥用量的 37%。氮是构成叶绿素的重要组成部分, 可促进光合作用, 对水稻生长发育和产量的形成影响显著, 合理施肥是防止水稻早衰和确保水稻高产稳产的有力保障^[1-4]。在一定施氮范围内, 水稻的产量随供氮水平的提高而增加, 氮积累总量和利用效率随着施氮水平的提高而增加, 但超过一定的施氮水平后, 水稻的产量和氮利用效率不再提高, 稻米品质下降, 从而严重影响了种植水稻的经济效益^[5]。水稻氮调控的关键技术在于前期促进分蘖和扩大叶面积指数, 中期促进幼穗分化和建立健康群体, 后期促进灌浆结实。因此, 为达到提高肥料利用率和提高水稻产量的目标, 制定科学合理的肥料运筹方案及采用最佳肥料用量势在必行^[3,6-9]。为探索钵苗机插水稻的氮肥总施用量和基肥、蘖肥、穗肥运筹比例, 旨在提高氮肥利用率, 形成量化氮肥施用高效运筹技术。

1 材料与与方法

1.1 试验地概况 试验于 2016 年 5—11 月在江苏省农垦农业科学研究院黄海农科所 25#02 试验田进行。土壤为黏性壤土, 前茬为小麦, 肥力中等, 有机质含量 19.6 g/kg, 全氮含量 1.72 g/kg, 速效磷含量 13.23 mg/kg, 速效钾含量 119.4 mg/kg。

1.2 试验材料 供试品种为甬优 2640, 由大华种业黄海分公司提供。钵盘由常州亚美柯机械设备有限公司生产并提供。

1.3 试验方法 试验设 8 个处理, 其氮肥运筹见表 1。小区面积 30 m² 左右, 随机区组排列, 重复 3 次, 甬优 2640 栽插规

格为 33 cm × 14 cm, 基本苗 52.5 万 ~ 60.0 万/hm²。人工栽插, 小区间筑埂, 上覆塑料布, 埂宽 50 cm, 重复间挖沟, 沟宽 100 cm。四周设保护行, 保护行内不施任何肥料。育秧钵苗盘长 61.8 cm、宽 31.5 cm、高 2.5 cm, 每盘 448 孔, 孔径 1.6 cm。播种后摆好采用暗化技术出苗, 出苗后摆入秧板田进行管理。所有处理统一在 2016 年 6 月 10 日进行插栽。

表 1 不同处理氮肥运筹比较

Table 1 Comparison of nitrogen fertilizer application of different treatments

处理编号 Treatment code	总施氮量 Total nitrogen kg/hm ²	施用比例 Applying proportion//%		
		基肥 Base fertilizer	蘖肥 Tillering fertilizer	穗肥 Earing fertilizer
①	390	40	30	30
②	390	30	40	30
③	390	20	50	30
④	390	30	0	0
⑤	390	30	40	0
⑥	330	20	50	30
⑦	450	20	50	30
⑧(CK)	0	0	0	0

1.4 田间管理 试验水稻于 5 月 19 日浸种, 6 月 10 日定植, 10 月 9 日收获, 小区单打单收, 单独计产量, 产量为实产, 各处理农事操作均在同一天完成。大田主要调查基本苗、茎蘖动态、产量结构、实产等。

1.5 数据统计及分析 采用 Microsoft Excel 2003 软件对所得数据进行处理和绘图, 采用 SPSS 19.0 统计分析软件进行差异显著性检验 (LSD 法)。

2 结果与分析

2.1 不同处理对水稻茎蘖动态的影响 由图 1 可知, 不同处理水稻自移栽 8 d 内, 各处理基本苗情况基本一致, 之后不同氮处理下茎蘖数均快速增加, 并在 7 月 9 日达到高峰苗

作者简介 贺云梅(1971—), 女, 江苏泗洪人, 助理农艺师, 从事作物栽培方面的理论与技术研究。

收稿日期 2017-12-13

期。其中,处理③的茎蘖数最高,达536.88万/hm²;高氮处理的茎蘖数高于低氮处理,且显著高于空白不施氮处理(处理⑧),之后茎蘖数随着时间的延长开始逐渐下降。处理④、⑤与处理⑧后期不施用氮肥,其变化趋势相同^[7]。

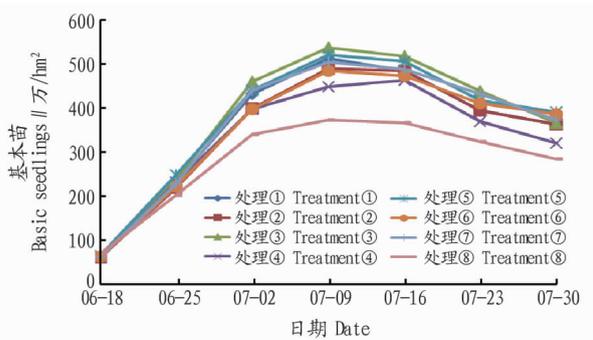


图1 不同处理对水稻茎蘖动态的影响

Fig.1 Effects of different treatments on the tiller dynamic of rice

2.2 不同处理对水稻茎蘖及成穗的影响 由图2可知,试验初期处理③、⑤基本苗相近,处理⑧最多,达68.85万/hm²,其余各处理基本苗相近;处理④、⑧由于未施氮肥,高峰苗明显少于其他处理。穗肥施用比例不同的不同处理中,处理⑦总氮量达450 kg/hm²,穗肥用量显著多于其他处理,可提高水稻分蘖成穗率和叶片含氮量,增加物质积累,所以有效穗数较多;处理④和⑧未施氮肥和穗肥,有效穗数分别比处理⑦少19.3%、23.8%,其最终产量也较其他处理低;对照处理⑧成穗率较高,但高峰苗较低,所以有效穗数较少。处理②、⑦成穗率分别达49.53%和49.17%,其基肥、氮肥合理施用,保证前期茎蘖数,后期穗肥施用保证各茎蘖成穗;处理④未施用氮肥和穗肥,因此成穗率最低,其不合理的肥料用量未能满足水稻生长期对氮肥的需求,导致成穗率较低^[9-11]。

2.3 不同处理对水稻产量及其构成因素的影响 从表2可以看出,不同处理各产量构成因素对籽粒的贡献存在差异^[10]。处理③、⑥、⑦的基肥、氮肥和穗肥施用比例相同,但

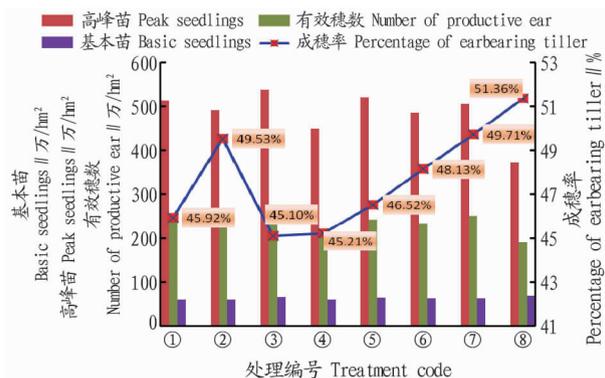


图2 不同处理对水稻群体成穗动态的影响

Fig.2 Effects of different treatments on the tiller dynamics of rice population

总施氮量不同,所以三者产量构成因素之间存在差异。其中,处理③有效穗数、千粒重、产量最高,说明基肥、氮肥和穗肥施用比例相同时,总氮量为390 kg/hm²的处理水稻产量最高。

处理②、④、⑤三者总氮量一致,基肥用量相同,因此前期茎蘖数相近;处理④未施氮肥、穗肥,叶片含氮水平较低,导致分蘖少,有效穗数低,产量低于处理②和⑤^[9-12],所以基、氮肥合理施用有利于分蘖成穗,提高产量。穗肥可促进幼穗分化,攻取大穗,增加穗粒数和粒重,处理②穗肥施用量大于处理⑤,因此处理②的实粒数和千粒重均高于处理⑤,且产量最高。

处理①、②、③、⑥、⑦的穗肥施用比例相同,但总氮水平不同,处理③、⑥千粒重、每穗实粒数、结实率相差较小,与处理⑦存在显著性差异;处理③有效穗数最大,实产最高。即总氮不同,但穗肥施用比例相同时,处理③较有利于水稻产量的提高;处理①、②、③三者总氮水平相同,其中处理②实产最高,分别比处理①、③高405、300 kg/hm²,说明相同总氮水平下,处理②施肥比例更有利于水稻增产^[13]。

综上所述,处理②较有利于水稻增产,即在总氮量为390 kg/hm²,施肥比例为3:4:3的情况下,水稻产量最高^[14-17]。

表2 不同处理对水稻产量及其构成因素的影响

Table 2 Effects of different treatments on rice yield and its component factors

处理编号 Treatment code	有效穗数 Number of productive ear//万/hm ²	每穗实粒数 Filled grains per ear 粒	千粒重 1 000-grain weight g	结实率 Seed-setting rate %	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	实产 Actual yield kg/hm ²
①	240.60 c	210.28 g	26.40 b	90.37 c	13 360.96 f	13 337.14 e
②	242.70 d	217.06 h	26.60 c	89.73 bc	14 016.24 h	13 744.00 g
③	266.70 g	194.65 b	26.77 e	86.00 a	13 896.69 g	13 498.29 f
④	232.95 b	203.42 e	26.13 a	94.12 e	12 373.24 b	11 771.43 b
⑤	241.95 d	193.27 a	27.00 f	89.15 b	12 634.75 c	12 428.57 c
⑥	253.80 f	194.75 c	26.69 d	86.59 a	13 194.92 e	12 998.86 d
⑦	248.55 e	197.85 d	26.60 c	90.65 c	13 077.67 d	12 985.14 d
⑧(CK)	191.40 a	207.30 f	26.97 f	91.79 d	10 698.70 a	10 563.43 a

注:同列不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences ($P < 0.05$)

3 小结

(1) 氮肥基肥—追肥运筹方式达到适宜比例时不仅可提

高氮肥利用效率,还可显著增加水稻产量。8种不同施氮水平
(下转第62页)

的指标,是谷子优质育种成败的关键,在品种选育过程中必须予以高度重视。品质性状多为数量性状,遗传基础较为复杂。笔者的经验是选用多个优质亲本进行杂交组配,聚合、累加优质基因;品系出圃前的各世代选育以田间观察鉴定为主,在综合农艺性状好的前提下,注重选择外观品质,一般谷子灌浆速度快、结实性好、谷粒色泽光亮的品质好^[3];进入测产试验的高世代材料,对在丰产性、农艺性状优良的苗头品系通过室内蒸煮品尝和化验分析来选择优质品种。根据上述原则,先后育成了米色鲜黄一致,蒸煮用时短、粘香绵软,商品品质、食用品质兼优的谷子新品种豫谷 18 和豫谷 19。豫谷 18 和豫谷 19 的母本豫谷 1 号、豫谷 19 的父本冀谷 19 均为国家一级优质米,为后代选育提供了优质基因,在高世代对综合农艺性状好的品系进行直接蒸煮品尝鉴定,使豫谷 18 和豫谷 19 在众多的品系中脱颖而出。另外豫谷 19 谷粒褐红色,易于识别,能解决以往优质品种收购中存在的掺杂使假难题,也迎合了部分消费者“红谷子小米好吃”的需求,深受小米加工企业和消费者的欢迎。

4 结论

近年来谷子推广应用生产实践证明,豫谷 18 和豫谷 19

(上接第 50 页)

下的基肥—追肥运筹方式中,当总施氮水平为 390 kg/hm²,基肥、蘖肥和穗肥比例为 3:4:3 时,水稻产量最高,氮肥被最大程度利用。

(2) 在黄海农科所水稻种植区,施用氮肥对水稻生长发育具有明显促进作用,水稻产量结构性状改善,籽粒产量提高,经济收益增多。与不施氮肥的对照相比,施氮可增产 2.20%~30.15%,平均提高约 10.61%,增产效应达 5% 显著水平。

(3) 氮肥不同施用时期和比例对水稻产量有重要影响。要达到高产,首先要把握好基肥和蘖肥的施用时期和比例,保证适宜的群体,然后主攻每穗实粒;其次在最佳穗数基础上提高结实率,主攻大穗,增加千粒重,保证三因素之间协调,促使“大”穗“饱”粒形成,从而实现肥料有效利用和水稻高产的目的^[18]。

参考文献

- [1] 陈爱平,陈远芳,陆晓凤.不同氮肥运筹对杂交晚稻产量及相关性状的影响[J].广西农学报,2014,29(3):14-16.
- [2] 汪强高,李忠芹,黄怡青,等.不同基本苗和肥料运筹对扬辐 9727 产量的调节效应[J].大麦科学,2003(2):36-37.
- [3] 赵曙琴,杨玉红,韦龙友.不同基本苗与施肥量对苏 B0902 的产量的效应研究[J].耕作与栽培,2012(6):17-18.

集合高产、稳产、优质、适应性广、抗逆性强、增产潜力大等多个优良性状于一体的谷子新品种,2 个品种的育种策略对今后的谷子育种具有一定的借鉴作用。2014—2017 年连续 4 年在农业部“谷子生产技术指导意见”中被列为华北夏谷区适合机械化生产的优质常规品种,若再转入抗除草剂基因,有效解决谷农谷子生产过程中定苗、除草问题,更利于大面积推广应用。

参考文献

- [1] 闫宏山,刘金荣,王素英,等.谷子新品种豫谷 18 的选育[J].作物杂志,2012(3):147-148.
- [2] 闫宏山,宋中强,王淑君.谷子新品种豫谷 19 的选育·特征特性·栽培技术要点[J].安徽农业科学,2012,40(25):12430,12500.
- [3] 刘金荣,刘海萍,宋中强,等.豫谷 18 在华北、西北、东北国家谷子区试种植表现和栽培要点[J].农业科技通讯,2013(6):202-203.
- [4] 刘海萍,刘金荣,王素英,等.优质高产稳产谷子新品种豫谷 18 的选育与栽培技术[J].农业科技通讯,2013(7):183-185.
- [5] 刘海萍,刘金荣,王素英,等.优质高产稳产谷子新品种豫谷 19 的特征特性与配套栽培技术[J].农业科技通讯,2012(8):186-187.
- [6] 闫宏山,刘金荣,王素英,等.“豫谷”系列谷子品种选育技术与探讨[J].杂粮作物,2009,29(1):21-24.
- [7] 王素英,刘金荣,闫宏山,等.优质高产稳产谷子新品种豫谷 15 的选育与高产栽培[J].作物杂志,2010(2):127-128.
- [8] 王素英,宋中强,刘金荣,等.优质高产谷子新品种豫谷 16 的选育[J].河南农业科学,2012,41(3):35-37.
- [9] 李宏.氮肥料运筹对杂交中籼稻产量影响[J].农技服务,2015,32(12):110.
- [10] 郭海,杨鹏金,李录久,等.氮肥基追比例运筹方式对水稻生长和肥料利用效率的影响[J].现代农业科技,2015(20):20,27.
- [11] 潘圣刚,黄胜奇,翟晶,等.氮肥用量与运筹对水稻氮素吸收转运及产量的影响[J].土壤,2012,44(1):23-29.
- [12] 顾万海,何高,唐多钧.氮肥运筹比例对水稻群体质量影响的研究[J].作物杂志,1999(1):12-14.
- [13] 丁华萍,陈斌,吉训凤,等.氮肥运筹对机插水稻产量、效益及肥料利用率的影响[J].中国稻米,2014,20(1):92-93,96.
- [14] 陈夕进,许应国,朱从海,等.氮肥运筹对麦秸全量还田后机插水稻的应用效果[J].农技服务,2011,28(2):168-169.
- [15] 陈明,黄庆海,余喜初,等.肥料运筹对晚稻产量及根系和叶片衰老进程的影响[J].中国农学通报,2012,28(33):139-143.
- [16] 胡雅杰,朱大伟,邢志鹏,等.改进施氮运筹对水稻产量和氮素吸收利用的影响[J].植物营养与肥料学报,2015,21(1):12-22.
- [17] 黄晶.机插稻肥料运筹试验简报[J].上海农业科技,2009(3):38.
- [18] 庞统燕,陈培培,黄炳成.水稻氮肥运筹技术试验研究[J].现代农业科技,2015(4):14-15.
- [19] 邵亚飞,孙如英,钱宗华,等.机插水稻施肥规律与大田肥料运筹试验研究[J].上海农业科技,2006(3):33-34.
- [20] 林晶晶.水稻对基蘖穗肥氮素的吸收利用差异及适宜比例的研究[D].南京:南京农业大学,2014:6.
- [21] 姚振飞,刘震美,高文伟,等.水稻磷钾肥运筹技术研究[J].江苏农业科学,1999(4):54-55,57.
- [22] 冯沛,范学东,赵涛.水稻最佳施肥量及肥料运筹研究:“3414”试验总结[J].安徽农学通报,2008,14(17):121-122.
- [23] 王允青,郭熙盛,武际,等.油菜秸秆还田及肥料运筹对水稻生长的影响[J].安徽农业科学,2009,37(11):4923-4924.

本刊提示 参考文献只列主要的、公开发表的文献,序号按文中出现先后编排。著录格式(含标点)如下:(1)期刊——作者(不超过 3 人者全部写出,超过者只写前 3 位,后加“等”)。文章题名[J]。期刊名,年份,卷(期):起止页码。(2)图书——编著者.书名[M]。版次(第一版不写)。出版地:出版者,出版年:起止页码。(3)论文集——析出文献作者.题名[C]//.主编.论文集名.出版地:出版者,出版年:起止页码。