



张满利,陈盈,王彦荣,等. 氮素穗肥对辽粳 212 产量的影响[J]. 黑龙江农业科学,2020(5):21-23.

氮素穗肥对辽粳 212 产量的影响

张满利,陈盈,王彦荣,李全英,李如海

(辽宁省水稻研究所,辽宁 沈阳 110101)

摘要:辽宁地区水稻生产传统施用氮肥为 $225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,以基肥和分蘖肥为主,很少施用穗肥,而适当的前氮后移可以增加水稻的产量。以辽粳 212 为试验材料,设置不同穗肥施用比例和施用时期,分析不同氮肥模式下辽粳 212 的产量因素构成。结果表明:在倒二叶施用,穗肥用量占总肥料的 10%,即 $22.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时,产量较为稳定。

关键词:穗肥;辽粳 212;产量

辽粳 212 是辽宁省水稻研究所 2013 年选育出水稻新品种,已累计推广 50 多万 hm^2 ,成为近年来辽宁稻区的主栽品种^[1]。氮素是影响水稻产量最敏感的因素,与主要产稻国相比,中国水稻生产氮肥施用量较高而利用率较低^[2]。辽宁省水稻面积约 66 万 hm^2 ,是优质粳稻的主要产区之一,然而在实际生产中也存在氮肥用量过高,肥料利用率低等问题。水稻生产过程中普遍重视施用基肥和分蘖肥,而穗肥的施用较少或不施。基肥对土壤供氮影响持续期长,一直持续到成熟期。蘖肥对土壤供氮仅影响到有效分蘖临界叶龄期^[3]。本研究以辽粳 212 为试验材料,设置不同穗肥施用比例和施用时期,成熟期取样,分析不同氮肥模式下辽粳 212 的产量因素构成,为辽宁稻区的施肥方式和提高水稻产量及氮肥利用率提供理论基础和参考数据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2016-2018 年在辽宁省水稻研究所试验地进行,位于沈阳市家屯区,属北温带半湿润大陆性气候,土壤为砂质壤土,有机质含量 $25.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、全氮 $1.05 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、碱解氮 $123.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效磷 $204.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效钾 $153.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 $\text{pH}6.3$ 。

1.2 材料

供试品种为辽粳 212,由辽宁省水稻研究所

选育。选用肥料为尿素、过磷酸钙和硫酸钾。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 2016 年,在 $225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 氮肥用量下,开展水稻穗肥适宜施用时期和施用比例研究。设 3 种氮肥运筹方式,基:蘖:穗比例分别为 6:3:1、6:2:2 和 6:1:3。两个氮素穗肥施用时间,分别为倒 1 叶和倒 2 叶。

2017 年开展穗肥施用比例对水稻产量的影响的研究,在氮肥用量为 $225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 条件下,基肥:蘖肥:穗肥比例设为 5:5:0、5:4:1、5:3:2、5:2:3、5:1:4 共计 5 个处理,基肥于插秧前耙地时施用,蘖肥于移栽后水稻秧苗长出两片叶(即 $n+2$ 叶)时施用,穗肥于倒 2 叶伸出时施用。

2017-2018 年开展穗肥施用量对水稻产量影响的研究,在基蘖肥氮肥用量为 $135 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 条件下,降低氮肥用量,穗肥分别设 0、22.5、45.0、67.5、90.0、112.5 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 共计 6 个处理,穗肥于倒 2 叶伸出时施用。

基肥于插秧前耙地时施用,蘖肥于移栽后水稻秧苗长出两片叶(即 $n+2$ 叶)时施用。过磷酸钙 $450 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 全部作为底肥施入,硫酸钾肥 $225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,按基肥:穗肥=1:1分两次施入。移栽密度为 $30.0 \text{ cm} \times 16.6 \text{ cm}$,移栽期叶龄在 4.0~4.5 片叶,小区面积 46 m^2 ,每处理重复 3 次,随机排列,小区单灌单排,整个生育期内的田间管理同大田。以习惯施肥方法(基:蘖=6:4)作为对照。

1.3.2 测定项目及方法 每处理小区选取有代表性的连续 10 穴做为调查的样点,调查茎蘖数和株高。成熟期每小区分别取具有代表性的植株 5 穴作为一个样本,风干后对每穗实粒数、结实率、穗长、千粒重等项目进行室内考种,收获期整个小区实收计产。

收稿日期:2020-02-21

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0300304);沈阳市中青年科技创新人才支持计划项目(RC180067);辽宁省“兴辽英才计划”(XLYC1802119);辽宁省农业科学院杂交稻育种学科资助项目(2019DD133719)。

第一作者:张满利(1978-),男,硕士,副研究员,从事水稻新品种选育及示范推广研究。E-mail:zml78@126.com。

1.3.3 数据分析 采用 Excel 2013 软件对试验数据进行处理。

2 结果与分析

2.1 水稻穗肥施用时期对水稻产量的影响

从表 1(2016 年)可以看出,辽梗 212 在氮肥按基:蘖:穗为6:3:1,穗肥在倒 2 叶施入时产量为

最高,达到 12 231.3 kg·hm⁻²,比对照增加 9.4%。在 6:2:2 时,倒 1 叶施入时,产量比倒 2 叶高,但差异不明显,在 6:1:3 时,倒 1 叶施入产量低于对照,倒 2 叶增产幅度不大。在倒 2 叶施用穗肥可以提高穗长和每穗粒数,且穗肥比例以 10% 最优。

表 1 不同施肥方式和时期对辽梗 212 的影响

Table 1 Effects of different fertilization methods and periods on Liaojing 212

施肥方式 Fertilization method	施肥时机 Timing of fertilization	平均有效 分蘖数 Average effective tiller number	穗长 Panicle length/cm	株高 Plant height/cm	每穗总 粒数 Total grains per panicle	结实率 Seed setting rate/%	千粒重 1000-grain weight/g	产量 Yield/ (kg·hm ²)
6:3:1	倒 1 叶	18.5	16.4	108.2	140.4	92.1	24.8	11731.5
	倒 2 叶	18.3	16.7	108.5	145.8	91.8	24.6	12231.3
6:2:2	倒 1 叶	17.3	16.3	109.3	138.9	93.2	24.5	11799.2
	倒 2 叶	17.1	17.6	110.1	151.1	89.5	24.1	11701.5
6:1:3	倒 1 叶	16.8	16.1	112.3	138.2	92.7	24.7	10884.1
	倒 2 叶	16.3	18.4	112.9	160.3	86.9	24.3	11689.5
CK		17.9	16.5	108.3	140.2	91.7	24.4	11181.4

2.2 穗肥施用比例对水稻产量的影响

2017 年对不同的穗肥施用比例做了进一步的研究,施用时期根据 2016 年的结果定为倒 2 叶施用,结果如表 2 所示,辽梗 212 平均有效分蘖数为 16.0~17.7 个,以 5:2:3 处理有效穗数最高。高分蘖肥处理使辽梗 212 高峰苗数增加,并使高峰期延后,因此增加了无效分蘖。本研究认为,对于分蘖能力较强的常规品种辽梗 212 分蘖肥应控制在 20%~30%氮肥即 45.0~67.5 kg·hm⁻²,可

达到预期有效穗数。从不同处理的产量水平来看,辽梗 212 以 5:2:3 处理产量最高,达到 11 662.5 kg·hm⁻²,辽梗 212 的产量随着分蘖肥比例的减少和穗肥比例的增加而增加,但与 5:4:1 处理相比,增产幅度不大,当穗肥增加到 40%即 90 kg·hm⁻²时,由于分蘖数的减少、结实率的降低而使产量有所降低。根据田间表现,过多的氮素穗肥施用,出穗期有所延后,植株增高,存在贪青倒伏的风险。

表 2 不同施肥比例对辽梗 212 的影响

Table 2 Effects of different fertilization ratio on Liaojing 212

施肥方式 Fertilization method	平均有效分蘖数 Average effective tiller number	穗长 Panicle length/cm	株高 Plant height/cm	每穗总粒数 Total grains per panicle	结实率 Grain setting rate/%	千粒重 1000-grain weight/g	产量 Yield/ (kg·hm ²)
5:5:0	16.3	16.7	108.3	142.4	93.2	24.3	11268.1
5:4:1	16.1	17.1	108.8	149.8	93.8	24.9	11422.5
5:3:2	17.0	17.3	109.9	146.9	94.2	24.6	11631.2
5:2:3	17.7	17.3	110.8	151.7	91.5	24.4	11662.5
5:1:4	16.0	17.5	112.8	154.3	88.7	24.1	11606.5
CK	17.3	16.5	108.1	141.5	91.9	24.7	11039.3

2.3 穗肥施用量对水稻产量的影响

2017 和 2018 年在基蘖肥氮肥用量在 135 kg·hm⁻²条件下,研究了穗肥不同用量对辽梗 212 产量的影响如表 3 所示。辽梗 212 两年不同处理产量变化有所不同,2017 年以 90.0 kg·hm⁻²处理产量最高,为 11 776.5 kg·hm⁻²,且施用穗肥

都有不同的增产效果,主要在每穗粒数有所提高。2018 年以 22.5 kg·hm⁻²处理产量最高,为 11 046.3 kg·hm⁻²,其他处理都有不同程度的减产。过多的减少氮肥用量,增加穗肥比例,辽梗 212 的产量不稳定,年际间差异较大。

表 3 不同氮肥用量对辽粳 212 的影响
Table 3 Effects of different nitrogen amount on Liaojing 212

时间 Year	穗肥用量 Amount of panicle fertilizer/ (kg·hm ⁻²)	平均有效 分蘖数 Average effective tiller number	穗长 Panicle length/cm	株高 Plant height/cm	每穗总粒数 Total grains per panicle	结实率 Grain setting rate/%	千粒重 1000-grain weight/g	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)
2017	0	15.9	16.1	107.3	139.5	93.7	24.7	9715.5
	22.5	16.5	16.6	108.4	145.6	93.5	24.8	11328.4
	45.0	16.9	16.9	109.5	146.9	92.2	24.5	11485.8
	67.5	17.5	16.9	111.1	149.5	91.3	24.3	11686.5
	90.0	18.8	17.4	112.8	154.4	90.7	24.3	11776.5
2018	0	16.1	16.3	107.9	137.4	91.2	24.3	9917.1
	22.5	17.3	16.6	108.4	149.8	91.8	24.7	11046.3
	45.0	17.5	17.4	108.9	150.9	89.2	23.6	10747.5
	67.5	18.3	17.3	110.6	154.2	87.5	23.4	10609.5
	90.0	18.2	17.4	111.8	155.5	86.7	23.8	10518.7
	112.5	18.7	17.9	112.3	152.8	85.9	23.5	9911.8
	CK	17.3	16.5	108.1	141.5	90.9	24.4	10980.6

3 结论与讨论

在减氮 30%的情况下,施用 22.5 kg·hm⁻² 穗肥,增产效率最高。两年产量结果存在较大差异,可能与年际间灌浆期气候差异较大有关,过多的施用氮素穗肥,可以使植株后期生长的更为旺盛,改变穗粒结构的同时,对出穗时期也有一定的推迟作用,如果齐穗到灌浆期不能保证足够的温度积累,将降低作物的千粒重和结实率,从而使产量降低。为保证辽粳 212 的安全成熟,达到稳产增效的目的,辽宁地区辽粳 212 的穗肥量为在倒二叶施用 22.5 kg·hm⁻² 左右。

穗肥对水稻的增产作用越来越多的得到认可,本研究以辽宁中部地区主栽品种辽粳 212 作为供试材料,研究了水稻穗肥的适宜运筹方法和施用数量,对提高水稻产量和肥料利用率具有重要意义;但不同品种、不同生态区的穗肥合理用量均有差异,氮素穗肥的用量和使用时期应该结合当地的实际加以运用,2017 和 2018 年出穗后的气候条件存在较大差异,齐穗后温度较低,且光照

不足,适量的施用穗肥对出穗期影响不大,但大量的施用穗肥导致出穗期有所延后,灌浆期温度条件较好的情况下,可以增产,反之则可能导致减产的发生;辽宁地区出穗后到成熟期的天气情况不可预测,在生产上对于品种和栽培措施的选择不应以大穗为主要增产目标,合理的群体结构和穗粒结构更为重要;降低氮肥施用数量,前氮后移可以提高植株的光合利用效率,保证稳定的产量,符合国家绿色、高效、可持续发展的要求;在未来机械化程度越来越高的情况下,无人施肥机、大型施肥机等应用和不同缓释肥料的选择为氮素穗肥的施用提供了良好的条件。因此,加大对穗肥影响水稻产量的机理研究,将有很大的应用前景。

参考文献:

[1] 张满利. 辽粳 212 规模机械化高产高效栽培技术及应
用[J]. 农业与技术,2020,40(2):97-98.
[2] 彭少兵,黄见良,钟旭华,等. 提高中国稻田氮肥利用率的研究策略[J]. 中国农业科学,2002,35(9):1095-1103.
[3] 冯惟珠,徐茂,季春梅,等. 施氮肥时期对土壤供氮、植株吸氮及产量的影响[J]. 江苏农业研究,2000,21(3): 16-21.

Effects of Panicle Nitrogen Fertilizer on Yield of Liaojing 212

ZHANG Man-li, CHEN Ying, WANG Yan-rong, LI Quan-ying, LI Ru-hai
(Rice Research Institute of Liaoning Province, Shenyang 110101, China)

Abstract: The traditional application of nitrogen fertilizer in rice production in Liaoning Province is 225 kg·hm⁻², which mainly consists of basal and tillering fertilizer, with little application of panicle fertilizer. Liaojing 212 was used as the experimental material to analyze the yield factors of Liaojing 212 under different nitrogen fertilizer modes. The results showed that when the amount of panicle fertilizer accounted for 10% of the total fertilizer, 22.5 kg·hm⁻², the yield was relatively stable when it was applied in the inverted two leaves.
Keywords: panicle fertilizer; Liaojing 212; yield