

不同施氮方式对铁粳9号氮素利用效率的影响

于晓东 崔月峰

(辽宁省铁岭市农业科学院,铁岭 112616)

摘要:研究了铁粳9号在不同施氮模式下的氮素利用效率。结果表明,在相同施氮水平下,与重基肥、轻穗肥的施氮模式相比,前氮后移即适当减少基肥中氮素的投入,增加穗肥的比例,不但对铁粳9号的分蘖数量没有造成明显影响,且促进了叶片的生长,促进了光合叶面积的建立,有利于后期穗光合干物质的积累,提高了成穗率,产量也明显增加。通过对植株各器官氮素含量的分析,前氮后移的施肥模式明显提高了总吸氮量和氮素回收率,说明改变施氮方式促进了铁粳9号对氮素的吸收和利用。

关键词:水稻;铁粳9号;施氮方式;氮素利用率

铁粳9号是辽宁省铁岭市农业科学院育成的优质、高产的水稻品种,米质综合评价达到国标优质1级标准。目前,以铁粳9号生产的辽北大米已经远销全国20多个省区市。为促进铁粳9号大面积高产、高效生产,本项目对铁粳9号在不同施氮处理下的氮素利用效率进行了研究,确定了最佳施氮量。本文在此基础上对铁粳9号在不同施氮方式下

的氮素利用效率进行了研究,以期探索最佳的施氮模式。

1 材料与方法

1.1 供试材料 试验设在铁岭市农业科学院内水稻试验田。试验地土壤为棕壤土,耕层0~20cm土层营养指标含量见表1。供试水稻品种为铁粳9号,半直立穗型,主茎15片叶,生育期155d左右。

表1 土壤耕层0~20cm土层营养指标含量

指标	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (g/kg)	pH
含量	1.26	0.49	22.10	97.41	35.84	71.70	23.78	6.08

基金项目:国家现代农业产业技术体系资助项目(CARS-01-37)

3 结论与讨论

目前,国内玉米育种基本都是改良原有优异品种或自交系,从中选育二环系,进一步进行配合力测定,发现产量表现突出组合,重复鉴定。本研究对有代表性的49份常用自交系进行产量相关性状的配合力分析,旨在发掘具有较高一般配合力的优异自交系,为进一步改良选系作参考,并望从中发现较高特殊配合力的组合,进一步验证。

本研究通过对49份自交系进行配合力测定,可了解所在类群间配合力的高低,从而能够尽快进行有针对性的改良及组配。因此,为了更准确和便于直接应用,本研究仅选择了黄淮海区域最广泛的杂优模式(Reid×黄改)中的2个代表性测验种(掖478和黄早四)来进行。基于本研究结果,得到了6个一般配合力表现突出的优异自交系(吉846、获白、综3、

农大178、CML67和昌7-2),同时得到3个产量表现突出的组合(掖478×HR962、掖478×黄野四和掖478×塘四平头)。该研究结果为拓宽我国玉米种质资源,更好地发掘和利用现有优良自交系提供参考。

参考文献

- [1] 王春梅,任洪,赵晓燕,等. 8个热带玉米改良群体与贵州玉米地方种质的配合力[J]. 西南农业学报,2015,28(6): 2363-2368
- [2] 张永科,王瑞,赵小峰,等. 改良昌7-2玉米自交系配合力研究[J]. 玉米科学,2017,25(6): 12-20
- [3] 付梅,柏光晓,韩萌. 贵州玉米地方种质与5大类群玉米种质的配合力分析[J]. 贵州农业科学,2014,42(2): 23-26
- [4] 刘丽丽,张帅. 几个玉米自交系主要农艺性状的配合力分析[J]. 辽宁农业科学,2014(3): 25-27
- [5] 高旭东,周旭梅,高洪敏,等. 欧洲玉米种质BRC选系主要农艺性状的配合力及杂种优势分析[J]. 玉米科学,2015,23(3): 28-33

(收稿日期:2018-03-08)

1.2 试验设计 试验采用随机区组设计,采用含氮量为46%的尿素,分基肥(耙地前施)、蘖肥(移栽后7d施)、穗粒肥(倒4叶期施)3次施用,每 hm^2 施氮量为210kg。设置2个氮肥处理模式,A模式,即重基肥、轻穗肥模式,基肥、分蘖肥、穗粒肥的施肥比例为6:3:1;B模式,即前氮后移模式,基肥、分蘖肥、穗粒肥的施肥比例为4:3:3。同时设立1组不施氮素做为空白对照。全部处理每 hm^2 均施用含量为12%过磷酸钙875kg和含量为52%硫酸钾202kg。过磷酸钙作基肥一次施用,硫酸钾作基肥和穗粒肥每 hm^2 各施101kg。育苗方式为塑料小棚旱育苗,2016年4月16日播种,5月25日移栽,10月6日收获。插秧规格30cm×13.3cm,每穴3苗,小区面积29.5 m^2 ,3次重复。各小区单独打埂,单灌单排,除草、病虫害防治等栽培措施同一般生产田。

1.3 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,从分蘖期至孕穗期每7天调查1次茎蘖数。

齐穗期和成熟期在每小区取具有代表性的植株5穴作为一个样本,清洗,去根。把叶片、茎鞘、穗分开,放烘箱经105℃杀青30min,然后80℃烘干至

恒重称取干物质重。其中成熟期采取的样本分别粉碎、过筛后采用凯氏定氮法测定氮素含量。

成熟期选6 m^2 实割,晾干,人工脱粒后计算产量。每小区分别取具有代表性的植株4穴作为一个样本,风干后对每穗实粒数、结实率、千粒重等项目进行室内考种。

氮素回收率=(施氮区植株总吸氮量-空白区植株总吸氮量)/施氮量×100%。

氮素生理利用率=(施氮区产量-空白区产量)/(施氮区植株总吸氮量-空白区植株总吸氮量)。

氮素收获指数=子粒吸氮量/植株总吸氮量。

植株总吸氮量=成熟期植株总干物质重×植株总含氮量。

2 结果与分析

2.1 施氮方式对铁粳9号茎蘖数的影响 由表2可以看出,与空白对照相比较,施用氮肥显著增加了移栽后各时期的茎蘖数。在移栽后25d和32d时,B模式的茎蘖数高于A模式,此后则是A模式的茎蘖数高于B模式,但2个模式下的茎蘖数差异没有达到显著水平。说明A、B两种模式对茎蘖数的影响近似,减少基肥中氮素的投入没有对铁粳9号的分蘖产生明显影响。

表2 不同施氮方式下铁粳9号的茎蘖数

($\times 10^5/\text{hm}^2$)

施氮模式	基肥: 蘖肥: 穗肥	移栽天数(d)					
		25	32	39	46	53	60
空白	—	10.5b	17.7b	25.2b	26.8b	26.0b	25.7b
A	6:3:1	19.3a	35.8a	50.5a	51.4a	49.7a	47.5a
B	4:3:3	20.0a	36.8a	47.5a	49.7a	47.8a	47.1a

不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),下同

2.2 施氮方式对铁粳9号干物质积累的影响 从表3可以看出,在齐穗期,B模式下的叶干物质积累量高于A模式,二者间的差异达到显著水平,说明B模式的施氮方式有利于前期叶片的生长,促进光合叶面积的建立,有利于后期穗光合干物质的积累。茎、穗、总量干物质的积累,A、B模式下差异很小,说明施氮模式对三者的影响很小。

成熟期,B模式下的叶、茎、穗干物质积累量及干物质积累总量均高于A模式,而且叶和穗的干物质积累量间的差异达到了显著水平,说明B模式处理促进了主要光合器官的生长和产量的形成,从而显著提高了干

物质积累总量。而茎的干物质积累量两种模式下没有显著差异,说明不同施氮方式对茎的生长影响很小。

2.3 施氮方式对铁粳9号产量及构成因素的影响

从表4可以看出,A、B两种施氮模式下的有效穗数、结实率和千粒重间差异很小,没有达到显著水平。A模式下的实粒数显著高于B模式,说明A模式施氮方式有助于提高铁粳9号的实粒数。而B模式下的成穗率显著高于A模式,且最终B模式处理的子粒产量显著高于A模式,说明B模式的施氮方式更合理,能在不增加施氮总量的基础上,通过调整不同时期的施氮量,达到增产的目的。

表3 不同施氮方式下铁粳9号的干物质积累量

(×10²kg/hm²)

施氮模式	基肥: 蘖肥: 穗肥	齐穗期				成熟期			
		叶	茎	穗	总量	叶	茎	穗	总量
空白	—	15.8c	47.0b	10.4b	73.1b	15.5c	43.4b	66.1c	125.0c
A	6:3:1	36.7b	81.5a	18.7a	136.9a	28.9b	69.1a	100.9b	199.0b
B	4:3:3	42.4a	79.1a	19.2a	140.7a	37.7a	77.7a	121.2a	236.5a

表4 不同施氮方式下铁粳9号的产量及构成因素

施氮模式	基肥: 蘖肥: 穗肥	有效穗数 (×10 ⁵ /hm ²)	成穗率 (%)	实粒数 (个/穗)	结实率 (%)	千粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)
空白	—	22.2b	81.9b	103.6b	93.3a	25.5a	5558.3c
A	6:3:1	39.0a	78.3c	111.8a	92.5a	24.8a	9000.7b
B	4:3:3	42.2a	86.6a	108.1b	91.8a	25.3a	9494.8a

2.4 施氮方式对铁粳9号氮素利用率的影响 由表5可以看出,在B施氮模式下,总吸氮量和氮素回收率明显高于A模式,达到显著水平。说明改变

施氮方式,前氮后移,增加粒肥的施用,促进了铁粳9号对氮素的吸收和利用。而A、B施氮模式下的氮素生理利用率和氮素收获指数则差异不显著。

表5 不同施氮方式下铁粳9号的氮素利用率

施氮模式	基肥: 蘖肥: 穗肥	总吸氮量 (×10 ² kg/hm ²)	氮素回收率 (%)	氮素生理利用率 (kg/kg)	氮素收获指数 (kg/kg)
空白	—	0.92c	—	—	0.69a
A	6:3:1	1.88b	45.96b	35.67a	0.61b
B	4:3:3	2.20a	61.19a	30.64a	0.62b

3 结论与讨论

优良水稻品种高产、优质目标的实现,与栽培模式密切相关^[1]。适宜的氮素基肥、蘖肥用量是优化群体质量从而获得高产的关键。而合理的施氮量和施氮模式,不仅可以减少成本,降低投入,同时也能提高氮素的利用效率,实现增产增效,减少环境污染^[2-3]。王宇等^[4]对超级稻盐丰47产量研究结果表明,基肥、蘖肥与穗肥比例为2:5:3的时候,产量达到最高。郭宏文等^[5]研究表明,基蘖肥占总施氮量比例为70%时产量最高。本研究结果表明铁粳9号施用基肥、蘖肥与穗肥比例为4:3:3时,总吸氮量和氮素回收率显著高于6:3:1的比例。与重基肥、轻穗肥模式相比,前氮后移即适当减少基肥中氮素的比例,增加穗肥的比例,对铁粳9号干物质积累具有促进作用,提高了总吸氮量和氮素回收率,显著提高了成穗率,有效穗数和千粒重也略有提高,进而提高了产量。

通过对铁粳9号不同施氮模式下氮素利用效率的研究得到启示,要加强水稻高产群体的施肥模式研究,做到优良品种配套优良栽培模式,这样才能更大程度地实现优良水稻品种的高产、高效与环境和谐统一。

参考文献

- [1] 崔月峰,孙国才,王桂艳,等. 优质水稻品种铁粳11轻简化栽培技术[J]. 中国种业,2017(4): 81-83
- [2] 冯惟珠,张茂,季春梅,等. 施氮肥时期对土壤供氮、稻株吸氮及产量的影响[J]. 江苏农业研究,2000,21(3): 16-21
- [3] 凌启鸿,张洪程,戴其根,等. 水稻精确定量施氮研究[J]. 中国农业科学,2005,38(12): 2457-2467
- [4] 王宇,苏平,付立东. 氮肥运筹对超级稻盐丰47产量及氮素利用率的影响[J]. 北方水稻,2007(5): 40-43
- [5] 郭宏文,李土明,李刚,等. 氮肥运筹对双季稻产量及氮素利用率的影响[J]. 耕作与栽培,2006(3): 8-10

(收稿日期: 2018-02-07)