

不同施肥方式对水稻氮肥 利用率及产量的影响

季宏平 袁增玉 赵荣广 李淑华 郭小明

(黑龙江省农业科学院原子能利用研究所)

孙维忠 肖 勉

(黑龙江省农业科学院水稻研究所)

摘要 本试验采用 ^{15}N 示踪技术,研究了等量氮肥条件下,由于施用方式不同,水稻对氮肥的利用率及产量均不相同。其中基穗型施肥法能减少氮肥损失,显著提高氮肥利用率,同时,促进水稻对土壤氮的吸收,提高植株总氮含量,从而增加水稻产量,是一种合理的施肥方式。

前 言

我省水稻生产发展很快,氮肥用量逐年增加,由于施肥方式不当,氮肥利用率一般不超过30%,既造成化肥浪费,又影响水稻产量。近年,基穗型施肥法经大面积应用证明,有稳定的增产效果,基穗型施肥法就是指前期重施基肥,后期配合施用穗肥的一种施肥方式。为了深入了解基穗型施肥法,水稻吸收氮素的特点、氮素利用效率及增产原因,1990年,我们在田间试验的基础上,重点开展了同位素示踪试验,为扩大推广应用基穗型施肥法提供理论依据。

材料与 方法

一、试验方法

试验地点,在桦川县悦兴乡万宝村,试验

采用大区对比法,供试品种为合江23,4月25日播种,试验地面积368.6平方米,每处理小区面积59.4平方米,微区设在试验小区内,每小区施三料过磷酸钙53.4克,土壤基础肥力,全氮0.125%,全磷0.077%,全钾2.78%,有机质2.28%,速效氮14.35毫克/百克土,速效磷2.80毫克/百克土,速效钾7.10毫克/百克土。

二、微区设置

在小区内设 ^{15}N 示踪微区,微区面积600平方厘米(相当于两穴水稻营养面积),微区由铁皮制成长方形柜,插入土壤而成,在柜上部有四个直径为0.1厘米小孔,供水进出,孔眼在地表上。

三、试验处理

试验共设五个处理,处理1为参考对照,不施氮肥,其余处理相互对比,按每公顷施入尿素180公斤计算,每小区施尿素1069克,微区施 ^{15}N 丰度为11.68%的尿素1.080克,

然后再根据不同处理的基肥、粪肥和穗肥不同比例分配施肥量(小区施肥时将微区施肥量扣出),各处理微区数,处理 2、3、4 为五个,处理 5 为三个。各试验处理(见表 1)。

表 1 各处理小区、微区施肥量

处理	小区施肥量(g)			微区施肥量(g)		
	基肥	粪肥	穗肥	基肥	粪肥	穗肥
1	0	0	0	0	0	0
2	1069	0	0	1.080	0	0
3	748	0	321	0.756	0	0.324
4	427	321	321	0.432	0.324	0.324
5	0	748	321	0	0.756	0.324

四、采样时期及测定方法

采样分三个时期,分粪期、穗形成期、成熟期,每次从柜中采一穴水稻,共采三穴,¹⁵N 样本处理,将柜内稻株连根挖出洗净,80℃烘干、粉碎,用 ZHT-01 型质谱仪测¹⁵N 丰度值。收获时及时测产,室内考种。

表 2 不同施肥方式对比试验产量结果

处 理	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	穗/m ²	颖花数/穗	结 实 率 (%)	千 粒 重 (g)	产 量 (kg/ha)	处理 3 较其它 处理增产(%)
1	69.9	13.8	359.6	56.4	95.6	25.3	3466.5	145.2
2	82.1	14.7	559.4	76.8	92.8	23.3	7500.0	13.3
3	84.9	15.4	557.8	78.7	89.5	23.8	8500.5	—
4	82.8	14.9	476.2	75.3	85.2	24.8	7033.5	20.9
5	82.6	15.0	461.2	70.3	87.8	23.2	6433.5	32.1

表 3 水稻分粪期对两种氮源的吸收利用

处理	总氮量 (mg/穴)	土 壤 氮		肥 料 氮	
		总 量 (mg/穴)	%	总 量 (mg/穴)	%
2	26.44	12.17	46.0	14.27	54.0
3	25.45	12.56	49.4	12.89	50.6
4	25.21	13.94	55.3	11.27	44.7

肥量多,植株吸收总氮量高,处理 2 比处理 3 增加 0.99 毫克/穴,处理 3 比处理 4 增加 0.24 毫克/穴。植株对肥料氮和土壤氮的吸收,各处理也不同,随着基肥量增加,吸收肥料氮增加,处理 2、3、4 肥料氮占总氮比例为

结果与分析

一、不同施肥方式对水稻产量的影响

从表 2 可以看出,处理 1 不施氮肥,各产量构成因素较低,产量显著低于施用氮肥各处理,在同等施肥条件下,处理 2 由于单施基肥,对单位面积穗数形成有利,但后期缺肥,千粒重较低,处理 4 和处理 5,由于基肥施入量少或没施,对形成穗数不利,因而,产量都比处理 3 低。处理 3 由于既注重基肥施用,又追加穗肥,从而表现为单位面积穗数、颖花数、结实率及千粒重都有均衡增长。因此,产量高达 8 500.5 公斤/公顷,较其它处理增产 13.3~32.1%。

二、水稻植株对两种氮源的吸收利用

水稻对氮的吸收利用因施氮肥数量和时期不同而改变。分粪期采样测定(见表 3),基

54.0%、50.6%和 44.7%,而对土壤氮的吸收则下降,分别为 46.0%、49.4%、55.3%。为此,增施基肥对苗期氮的吸收利用起促进作用,基肥对形成有效穗数更为有利。

孕穗期采样测定(见表 4),施肥量高植株吸收总氮量也高。处理 2 比处理 3、4、5 吸收总氮分别高出 12.36 毫克/穴、26.05 毫克/穴、96.4 毫克/穴。在相同施肥量情况下,因氮肥分配量及其时期不同,植株吸收总氮量也不同,处理 3 高于处理 4,处理 4 高于处理 5。对肥料氮的吸收也是这个趋势,处理 3 吸收肥料氮为 57.84 毫克/穴,占吸收总氮量的 21.9%,肥料利用率高达 33.3%,处理 4 吸收

肥料氮为 51.07 毫克/穴,占吸收总氮量的 20.4%,利用率为 29.4%。处理 5 施穗肥,吸收肥料氮为 24.49 毫克/穴,占总氮量的 13.6%,利用率仅为 14.1%。由此可见,分蘖

期追施氮肥,对肥料利用少,损失多,这可能与分蘖期气温高、氮肥易挥发有关。同时从表 4 可看出,分蘖期以后,植株转向以吸收土壤氮素为主,其数量占总氮的 75~85%。

表 4 水稻孕穗期对两种氮源的吸收利用

处 理	总 氮 量 (mg/穴)	土 壤 氮		肥 料 氮		氮肥利用率 (%)
		总 量 (mg/穴)	%	总 量 (mg/穴)	%	
2	276.36	206.63	74.8	69.73	25.2	28.1
3	264.00	206.16	78.1	57.84	21.9	33.3
4	250.31	199.24	79.6	51.07	20.4	29.4
5	179.95	155.46	85.9	24.49	13.6	14.1

成熟期采样测定(见表 5),处理 3 吸收总氮量最高,达 522.9 毫克/穴,较处理 2、4、5 分别增加了 109.3 毫克/穴、130.2 毫克/穴、147.1 毫克/穴。对肥料氮的吸收,处理 3 达 133.9 毫克/穴,比处理 2、4、5 分别高出 54.8 毫克/穴、71.1 毫克/穴、78.3 毫克/穴。对土壤氮的吸收,处理 3 达 389.0 毫克/穴,

获得高产奠定了基础。

三、水稻对氮肥的利用率、土壤残留和损失

等量氮肥,由于施肥方式不同,水稻对氮肥的利用率有明显差异(见表 6),其中处理 3 氮肥利用率最高达 53.9%,处理 2 为 31.8%,处理 4、5 分别分 25.3%、22.3%。处理 3 氮肥利用率分别为处理 2、4、5 的 1.7、2.1、2.4 倍,同时,从处理 3、4、5 可以看出,增施基肥,氮肥利用率增加,由于处理 2 氮肥全部作基肥施入,缺少穗肥,利用率又低于处理 3。处理 2、3 氮肥基施量高,氮肥利用率高,土壤残留量也高,分别为 33.4%、23.0%,而土壤损失较少,分别为 33.4%、23.1%,处理 4 和 5,穗肥施比例高,氮肥损失较高,分别为 69.6%、68.1%,而利用率仅为 25.3%、22.3%,土壤残留也少,分别为 5.1%、9.6%。由此可见,基穗型施肥法能显著提高氮肥利用率,减少氮肥损失,增加土壤残留。

表 5 水稻成熟期对两种氮源的吸收利用

处 理	总氮量 (mg/穴)	土 壤 氮		肥 料 氮	
		总 量 (mg/穴)	%	总 量 (mg/穴)	%
2	410.6	334.5	80.9	79.1	19.1
3	522.9	389.0	74.4	133.9	25.6
4	392.7	329.9	84.0	62.9	16.0
5	375.8	320.2	85.2	55.6	14.8

比处理 2、4、5 分别高出 54.5 毫克/穴、59.1 毫克/穴、68.8 毫克/穴。由此可见,在等量施肥条件下,基穗型施肥法,不仅能促进水稻植株对肥料氮的吸收,同时也有利于对土壤氮的吸收,从而显著提高植株总氮含量,为水稻

表 6 氮素化肥主要去向

去 处 理	作物吸收		土壤残留		土壤损失	
	氮素量 (mg/穴)	利用率 (%)	氮素量 (mg/穴)	%	氮素量 (mg/穴)	%
2	79.1	31.8	86.5	34.8	82.8	33.4
3	133.9	53.9	57.1	23.0	57.4	23.1
4	62.8	25.3	12.8	5.1	172.8	69.6
5	55.6	22.3	24.0	9.6	168.8	68.1

结 语

一、等量肥料,施肥方式不同,水稻产量不同,其中以基穗型施肥法产量最高,前期能促进水稻分蘖,增加水稻有效穗数,后期配合穗肥,使得植株每穗颖花数、结实率及千粒重都有均衡增大,因此,能提高水稻产量。

二、等量肥料,施肥方式不同,水稻吸收总氮量不同,基穗型施肥法植株吸收总氮素最高,达 522.9 毫克/穴,这就为水稻高产奠

定了基础。

三、应用¹⁵N 示踪技术研究证明,等量肥料,施肥方式不同,水稻植株对肥料氮的吸收量不同,其利用率有明显差异,基穗型施肥法,氮素利用率最高达 53.9%,损失率最低仅为 23.1%,土壤中肥料氮的残留量高,这不仅培肥了土壤,又减轻了对农业环境的污染,同时,基穗型施肥法还能促进水稻植株对土壤中氮素的吸收,提高植株总氮含量,从而增加水稻产量,因此,基穗型施肥法是一种高产、有效、合理的施肥方法。

纤维亚麻品种资源的研究

乔广军 颜忠峰 路 颖 王玉富 吴广文 王彦华

(黑龙江省农业科学院经济作物研究所)

摘要 本文主要报道国家“七五”科技攻关项目亚麻种质资源研究结果,筛选出高抗亚麻立枯病品种 4 份,高纤维出麻率品种 5 份,高纤维强度品种有 18 份,高纤维号品种 14 份,原茎亩产在 400 公斤以上的品种有 9 份,纤维亩产在 50 公斤以上的品种有 9 份,种子产量在 80 公斤以上的有 30 份。

亚麻品种资源是亚麻育种的物质基础,黑龙江省是我国纤维亚麻的主要产区,历年生产面积和产量均占全国的 90% 以上。全面系统地开展纤维亚麻品种资源的特征、特性鉴定和亚麻纤维品质分析的研究,对提高我国纤维亚麻育种水平,迅速发展我国纤维亚麻的生产,促进选育具有突破性的高产、优质、抗病的纤维亚麻新品种,具有重要的现实意义。

材料与方法

材料有美国 27 份,法国 16 份,苏联 56 份,加拿大 6 份,日本 8 份,荷兰 7 份,波兰 10 份,比利时 8 份等 16 个国家引进的品种

276 份,国内农家品种 11 份,育成推广品种 5 份,创造的骨干品系 27 份,合计 319 份。

试验采用随机区组,三次重复。测产和考种及品质分析项目均按国家统一标准进行。

结果与分析

一、农艺性状与经济性状

1. 生育期 亚麻品种的生育期长短随着不同年份和不同播种日期的变动而有所变化,变幅为 3~6 天,但无显著差异。在 319 份材料中,尚未发现极早熟和晚熟品种。生育期为 66~70 天的早熟品种为数不多,仅有 37 份,占 11.6%,生育期为 71~75 天的中熟品种最多,为 187 份,占 58.6%,生育期 76~80