

付立东,隋鑫,任海,等.不同取秧量与穴距对机插水稻产量的影响[J].江苏农业科学,2014,42(12):70-72.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.12.020

不同取秧量与穴距对机插水稻产量的影响

付立东,隋鑫

(辽宁省盐碱地利用研究所,辽宁盘锦 124010)

摘要:以超级稻盐丰 47 为材料,研究不同取秧量与穴距对机插水稻生长发育及产量的影响。结果表明,通过降低取样量或增大穴距减少移栽基本苗数可促进水稻植株个体生长发育,增加单穴茎蘖数、收获穗数及每穗成粒数,提高成穗率及齐穗期高效叶面积率,增加个体干物质积累量与齐穗后干物质积累量占籽粒产量百分比及收获指数,但仍无法弥补因群体生长量与叶面积指数小、单位面积收获穗数及颖花量不足所造成的减产。行穴距 30 cm × 18 cm、取秧量 4.0 株/穴,移栽基本苗 93 万/hm² 的 B3 处理群体矛盾协调较好,获得单产 10 728.0 kg/hm²。

关键词:机插水稻;取秧量;穴距;叶面积指数;干物质积累量;收获指数;产量;精确定量栽培

中图分类号: S511.04

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2014)12-0070-02

随着水稻机械化生产程度的日益提高,研究与机插水稻相配套的高产农艺栽培技术已成迫切之势,许多学者对此进行了多方面的研究,取得了一些重要进展^[1-6]。在以往的机插水稻生产中,也常出现产量较高的田块,但总体上表现产量不稳、不平衡,影响了机插稻的推广。对此有的专家认为机插水稻移栽基本苗过多、成穗率低、每穗粒数少、以穗取胜的类型容易造成中期猛发、群体过大而影响最终产量^[7-9]。为完善辽宁省盘锦滨海稻区机插水稻高产栽培技术体系,辽宁省盐碱地利用研究所于 2013 年开展了取秧量与穴距对机插水稻生育及产量的影响试验,为确定机插水稻最适移栽密度及其配置、实现机插水稻精确定量栽培奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

试验在辽宁省盐碱地利用研究所西安试验基地进行。供试土壤为滨海盐渍型水稻土,耕层土壤(0~15 cm)含有机质 28.59 g/kg、全氮 1.221 g/kg、碱解氮 117.25 mg/kg、速效磷 11.96 mg/kg、速效钾 184.98 mg/kg、全盐 1.30 g/kg、pH 值 7.49。供试水稻品种为当地主推的超高产水稻品种盐丰 47,全生育期 156~160 d,15.5~16.0 张叶,5 个伸长节间。

1.2 方法

2013 年 4 月 16 日播种(播量 100 g/盘),5 月 16 日移栽(叶龄 3.0~3.2)。各处理的氮肥(N:270.0 kg/hm²)、磷肥(P₂O₅:105.0 kg/hm²)、钾肥(K₂O:52.5 kg/hm²)施入量相同,氮肥分为底肥 20%、蘖肥(一、二次蘖肥比例 6:4)50%、穗肥(促花肥、保花肥比例 7:3)30%;磷肥分为底肥 50%、二次蘖肥 50%。钾肥分为二次蘖肥 67%、促花肥 33%。其他

管理措施按高产水稻栽培实施。试验设 B1、B2、B3、B4、B5 等 5 个处理,采用久保田 SPW-68C 插秧机移栽,随机排列,2 次重复,小区面积 108.0 m²,去掉取样调查点及边行,小区实际收获面积 72.0 m²。各处理行距 30 cm, B1、B2、B3 处理穴距 18.0 cm,取样量约为 3.0、4.0、5.0 株/穴,单位面积移栽基本苗数 B1 为 57 万/hm²、B2 为 75 万/hm²、B3 为 93 万/hm²; B4、B2、B5 处理取样量约为 4.0 株/穴,穴距 14.0、18.0、25.0 cm,单位面积移栽基本苗数 B4 为 93 万/hm²、B2 为 75 万/hm²、B5 为 57 万/hm²。

1.3 调查内容与方法

(1)干物质:拔节期、齐穗期、成熟期每小区取 3 穴有代表性植株测定植株干物质。成熟期测定籽粒和茎叶干物质。首先将茎叶、穗(成熟期)分开,分别装入样品袋,用 105℃ 杀青 30 min,然后在 85℃ 下烘干至恒质量。(2)叶面积指数:利用调查干物质的植物样首先测定每穴植株拔节期、齐穗期的叶面积。齐穗期分株测定有效叶面积与无效叶面积、高效叶面积和低效叶面积。叶面积值等于叶片长宽之积乘以系数 0.75。(3)收获指数:利用调查干物质的植物样测定收获指数。收获指数为成熟期的籽粒干质量除以籽粒与茎秆干质量(包括植株地上的穗轴、茎、叶及叶鞘)之和。(4)产量构成与实产:成熟期每个处理取具有代表性的植株 5 穴,进行室内考种,调查每穴平均穗数、株高、穗长,调查每穗粒数、结实率、千粒质量(饱粒质量),收获脱谷记实产。

2 结果与分析

2.1 取秧量与穴距对机插水稻群体茎蘖的影响

由表 1 可知,穴距一定时, B1、B2、B3 三处理 $N-n$ 期(N :主茎总叶片数; n :伸长节间数)、拔节期、齐穗期的茎蘖数及成熟期收获穗数随着取样量的增加而增加,表现为 $B1 < B2 < B3$; B3 处理成熟期收获穗数 389.4 万/hm²,比 B2、B1 处理分别增加了 5.7%、8.8%; B1、B2、B3 三处理的茎蘖成穗率随着取样量的增加而降低,表现为 $B1 > B2 > B3$ 。单位面积移栽基本苗一定时, B4、B2、B5 等 3 个处理拔节期、齐穗期茎蘖数及成熟期收获穗数随着穴距的增大而降低,表现为 $B4 > B2 >$

收稿日期:2014-02-21

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2013BAD05B07);中央财政农业科技推广示范项目(编号:GCNT-LN-16-2);辽宁省农业攻关与成果产业化项目(编号:20141740)。

作者简介:付立东(1963—),男,辽宁绥中人,硕士,研究员,主要从事水稻栽培技术研究。E-mail:fld1341@126.com。

B5、B4 处理成熟期收获穗数 377.7 万/hm²,比 B2、B5 处理分别增加了 2.5%、4.4%;B4、B2、B5 等 3 个处理的茎蘖成穗率随着穴距增大而增加,表现为 B4 < B2 < B5。

表 1 不同取秧量与穴距对机插水稻群体茎蘖的影响

处理	茎蘖数(万/hm ²)				成熟期穗数 (万/hm ²)	成穗率 (%)
	移栽期	N-n 期	拔节期	齐穗期		
B1	57.0	334.4	480.2	387.3	357.9	74.5
B2	75.0	369.3	504.8	389.4	368.4	73.0
B3	93.0	398.7	543.3	408.8	389.4	71.7
B4	93.0	411.8	533.0	401.3	377.7	70.9
B5	57.0	327.5	483.3	388.4	361.8	74.9

2.2 取秧量与穴距对机插水稻群体叶面积指数的影响

由表 2 可知,穴距一定时,B1、B2、B3 等 3 个处理拔节期、齐穗期水稻群体叶面积指数(LAI)及齐穗期有效叶面积率随着取样量的增加而增加,表现为 B1 < B2 < B3;B3 处理齐穗期叶面积指数 6.614,比 B2、B1 处理分别增加了 2.5%、10.9%;B1、B2、B3 等 3 个处理齐穗期高效叶面积率随着取样量的增

加而降低,表现为 B1 > B2 > B3。单位面积移栽基本苗一定时,B4、B2、B5 等 3 个处理拔节期、齐穗期水稻群体叶面积指数及齐穗期有效叶面积率随着穴距的增大而降低,表现为 B4 > B2 > B5,B4 处理齐穗期叶面积指数 6.711,比 B2、B5 处理分别增加了 4.0%、5.7%;B4、B2、B5 等 3 个处理齐穗期高效叶面积率随着穴距的增大而增加,表现为 B4 < B2 < B5。

2.3 取秧量与穴距对机插水稻群体干物质积累量的影响

由表 3 可知,穴距一定时,B1、B2、B3 等 3 个处理拔节期、齐穗期、成熟期水稻群体干物质积累量随着取样量的增加而增加,表现为 B1 < B2 < B3,B3 处理成熟期干物质积累量 16 752.0 kg/hm²,比 B2、B1 处理分别增加了 2.6%、6.7%;B1、B2、B3 等 3 个处理齐穗后干物质积累量占籽粒产量百分比及收获指数随着取样量的增加而降低,表现为 B1 > B2 > B3。单位面积移栽基本苗一定时,B4、B2、B5 等 3 个处理拔节期、齐穗期水稻群体干物质积累量表现为 B4 > B2 > B5;成熟期则表现为 B2 > B4 > B5;齐穗后干物质积累量占籽粒产量百分比及收获指数随着穴距的增大而增加,表现为 B4 < B2 < B5。

表 2 不同取秧量与穴距对机插水稻群体叶面积指数的影响

处理	移栽期 LAI	拔节期 LAI	齐穗期					
			高效 LAI	低效 LAI	无效 LAI	LLAI	高效叶面积率(%)	有效叶面积率(%)
B1	0.022	3.927	4.219	1.515	0.228	5.962	70.8	96.2
B2	0.029	4.541	4.476	1.766	0.212	6.454	69.4	96.7
B3	0.035	4.910	4.495	1.917	0.202	6.614	68.0	96.9
B4	0.035	5.156	4.466	2.052	0.193	6.711	66.5	97.1
B5	0.022	3.866	4.509	1.587	0.252	6.348	71.0	96.0

表 3 不同取秧量与穴距对机插水稻群体干物质积累量的影响

处理	干物质积累量(kg/hm ²)				齐穗后干物质积累量 占籽粒产量百分比(%)	收获指数
	移栽期	拔节期	齐穗期	成熟期		
B1	16.5	3 691.5	9129.0	15 697.5	74.7	0.560
B2	21.0	4 020.0	9 657.0	16 321.5	73.7	0.554
B3	27.0	4 191.0	10 038.0	16 752.0	72.6	0.552
B4	27.0	4 377.0	10 068.0	16 153.5	69.1	0.545
B5	16.5	3 721.5	8 739.0	15 235.5	75.7	0.563

2.4 取秧量与穴距对机插水稻产量构成因素及产量的影响

表 4 结果表明,各处理单位面积收获穗数以 B3 处理最高,表现为 B3 > B4 > B2 > B5 > B1;各处理颖花量仍以处理 B3 最高,为 489.9 × 10⁶/hm²,比处理 B2、B1、B5、B4 分别增加了 4.8%、6.3%、8.7%、17.1%;各处理每穗成粒数以处理 B1 最多,表现为 B1 > B2 > B5 > B3 > B4;各处理的结实率、千粒质量差异较小。处理 B3 单产 10 728.0 kg/hm²,居首位,比处理 B2、B1、B5、B4 分别增产 1.8%、3.5%、5.1%、8.8%。

表 4 不同取秧量与穴距对机插水稻产量构成因素及产量的影响

处理	穗数 (万/hm ²)	颖花量 (×10 ⁶ /hm ²)	成粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒质量 (g)	单产 (kg/hm ²)
B1	357.9	460.7	117.9	91.6	25.2	10 333.5
B2	368.4	467.6	114.5	90.2	25.5	10 537.5
B3	389.4	489.9	113.1	89.9	25.4	10 728.0
B4	377.7	418.4	99.8	90.1	25.6	9 862.5
B5	361.8	450.6	113.7	91.3	25.2	10 204.5

3 结论与讨论

降低机插水稻取样量与加大穴距可减少单位面积移栽基

本苗数,由于植株个体所占空间的增加,通风、透光及养分供给条件的改善,促进了水稻植株个体的生长发育,有利于单穴茎蘖数与收获穗数及每穗成粒数的增加,有利于茎蘖成穗率与齐穗期高效叶面率的提高,有利于干物质积累量与齐穗后干物质积累量占籽粒产量百分比及收获指数的提高^[4,10-14],但仍无法弥补因群体生长量小,单位面积收获穗数及颖花量不足所造成的减产^[15-16]。穴距过小,移栽基本苗数过多则易造成无效分蘖增加、前中期群体过大,虽然可增加单位面积茎蘖数及收获穗数,但因茎蘖成穗率降低、每穗成粒数的减少却无法增加单位面积颖花量数^[16],同时由于中期群体生长量过大,不仅降低了植株抗倒、抗病能力,而且加重了病虫害的危害程度,因此不利于水稻的增产。

与手插秧相比,机插水稻秧苗具有秧龄较短、秧苗素质较差、植伤较重等特点^[1]。因此只有适当增加移栽基本苗才能促进机插水稻增产。在本试验高等土壤肥力前提下,在氮(N)、磷(P₂O₅)、钾(K₂O)施入量 270.0、105.0、52.5 kg/hm²,穴距 30 cm × 18 cm、取秧量 4.0 株/穴,移栽基本苗 93 万/hm²的条件下,B3 处理获得单产 10 728.0 kg/hm²,比处理 B2、B1、B5、

刘亚柏. 有机水稻—红花草轮作对有机稻产量及土壤肥力的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(12): 72–74.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.12.021

有机水稻—红花草轮作对有机稻产量及土壤肥力的影响

刘亚柏

(江苏丘陵地区镇江农业科学研究所, 江苏句容 212400)

摘要:为了提高有机水稻田土壤质量,更好地发展有机水稻,在有机水稻生产区实行有机水稻—红花草轮作、有机水稻—小麦轮作种植模式试验。结果表明,有机水稻—红花草轮作模式下水稻株高、穗长分别比有机水稻—小麦轮作模式高 5.7%、7.5%,有效穗增加 83.54 万穗/hm²,饱满率提高 19.80 百分点,千粒质量增加 0.32 g,稻谷产量增加 3 206.88 kg/hm²,稻田土壤有机质含量年增加 5.24 g/kg,高于有机水稻—小麦轮作模式;但可能是因为有机水稻长势好、产量高,有机水稻—红花草轮作模式下的土壤全氮、速效磷、速效钾年增幅均低于有机水稻—小麦轮作模式。有机水稻—红花草轮作模式下有机稻产量及土壤肥力持续稳定增长,是有机生产培肥地力的重要模式之一。

关键词:有机水稻;红花草;轮作;土壤肥力;产量;经济效益;小麦

中图分类号:S511.04;S344.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)12-0072-03

随着人们生活水平不断提高,对食品安全日益重视,有机农业的发展势头空前高涨。江苏省有机农业面积达几十万公顷,有机水稻面积达十多万亩;但是,由于受土壤肥力等关键因素的影响,有机水稻产量始终徘徊在 3 000~4 125 kg/hm²,产量较低。在不使用化肥的情况下,如何提高水稻田土壤肥力,改善土壤结构,保证有机水稻的正常生产成了难题,因此绿肥生产重新被重视起来。20 世纪 60—70 年代,绿肥生产对我国粮食生产起到了重要作用,红花草(*Astragalus sinicus* L.)曾经是稻区最主要的冬季绿肥作物,例如 1980 年安徽省红花草种植面积达 72 万 hm²,占耕地面积的 16.1%^[1]。红花草属豆

科黄芪属越年生草本植物,其根瘤菌具有很强的固氮能力,每年可固定空气中的氮 75~150 kg/hm²。据研究,鲜红花草中的氮、磷、钾含量分别为 0.48%、0.11%、0.24%^[2]。种植红花草不但可以增加作物产量,平衡和调节农作物吸收氮、磷、钾及中微量元素,提高农产品品质;更重要的是施用红花草绿肥具有一定的长效性,还可提高和更新土壤有机质,富集土壤磷、钾,增加生物覆盖率,提高各种矿质营养元素的效应,提升土壤肥力和生物活性,改善土壤物理性状,保持良好的生态环境。红花草是一种成本低、无公害,有利于保护环境、生产绿色农产品、维持农业生态平衡、促进农业生产可持续发展的作物。种植红花草对改良土壤,提高土壤肥力,增加水稻产量和质量,保持水稻生产可持续发展具有重要意义。本研究探讨了有机水稻—红花草轮作对有机稻产量及土壤肥力的影响,旨在为明确有机水稻生产培肥地力提供理论依据。

收稿日期:2014-07-02

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(12)3043]。

作者简介:刘亚柏(1969—),男,湖南隆回人,副研究员,从事土壤肥料与有机农业研究。E-mail: lyb522718@126.com。

B4 分别增产 1.8%、3.5%、5.1%、8.8%。单位面积颖花量的增加是其获得高产的主要原因^[6,9,16]。

参考文献:

- [1] 陆江林, 张文毅, 吴崇友. 我国机插水稻群体研究进展[J]. 甘肃科学学报, 2013, 25(1): 21–25.
- [2] 彭长青, 李世峰, 卞新民, 等. 机插水稻高产栽培关键技术的适宜值[J]. 应用生态学报, 2006, 17(9): 1619–1623.
- [3] 张建国, 周有炎, 张永江, 等. 机插水稻高产示范及其配套技术试验研究[J]. 现代农业科技, 2009(7): 151–152.
- [4] 邱枫, 孙菊英, 陈昱, 等. 机插杂交粳稻超高产形成及其群体质量指标[J]. 扬州大学学报: 农业与生命科学版, 2011, 32(4): 45–50.
- [5] 葛红芳, 魏亚明, 陈俊, 等. 机插水稻不同栽插密度试验简报[J]. 上海农业科技, 2008(1): 36–37.
- [6] 彭长青, 李世峰, 钱宗华, 等. 氮肥运筹对机插水稻产量形成的影响[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(12): 2275–2276, 2297.
- [7] 黄辉, 蒋雪霞. 水稻机插生育特性与高产栽培技术[J]. 农业

- 装备技术, 2009, 35(3): 41–43.
- [8] 王夕娥, 顾海伟, 於永杰. 不同播量与机插密度对机插秧苗大田生长发育的影响[J]. 上海农业科技, 2004(4): 28–29.
- [9] 钱银飞, 张洪程, 吴文革, 等. 机插穴苗数对不同穗型粳品种产量及品质的影响[J]. 作物学报, 2009, 17(9): 1698–1707.
- [10] 袁奇, 于林惠, 石世杰, 等. 机插秧每穴栽插苗数对水稻分蘖与成穗的影响[J]. 农业工程学报, 2007, 23(10): 121–125.
- [11] 张琳, 吴华聪, 张数标, 等. 基本苗数对机插双晚杂交稻产量的影响[J]. 湖南农业科学, 2010(3): 30–31.
- [12] 詹贵生, 付立东. 不同基本苗对水稻新品种桥科 951 生育及产量的影响[J]. 耕作与栽培, 2013(2): 7–8.
- [13] 李琼, 付立东. 不同穴距对水稻生育及产量影响[J]. 北方水稻, 2011, 41(2): 17–20.
- [14] 李金峰. 肥密因素对寒地水稻产量、米质及群体结构的影响[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2005: 17–30.
- [15] 乔晶, 王强盛, 王绍华, 等. 机插杂交粳稻基本苗数对分蘖发生与成穗的影响[J]. 南京农业大学学报, 2010, 33(1): 6–10.
- [16] 付立东, 王宇, 李旭, 等. 移栽基本苗对水稻群体性状及产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(1): 65–67.