

文章编号 :1003-8701(2003)06-0003-05

水稻超产 2 号壮苗单本植高产栽培技术的研究

郭晞明,赵国臣,曹静明,孙 强

(吉林省农科院水稻所,吉林 公主岭 136100)

摘 要 :通过超产 2 号品种不同播种量和不同秧龄期试验,明确了播种量 100 g/m^2 、秧龄期 40~45 d 能明显提高秧苗素质。不仅秧苗根系发达,带有 2 个分蘖、百株干重达 7.7 g 和维管束数达 14 个,而且每 m^2 穗数、每穗颖花数、单株粒重及产量均较高。通过一穴不同苗数插秧对比,明确了单本栽培方法比一穴多本(3 苗)栽培大幅度增加了有效分蘖天数,提高分蘖力、分蘖成穗率、穗粒数、结实率和千粒重,同时还提高了粒/叶比、有效叶面积、高效叶面积和后期群体光合生产率能力,从而获得 $11\ 788.5\text{ kg/hm}^2$ 的产量,比多本植增产 24.1% 以上。

关键词 :水稻;超产 2 号;单本植;壮苗;栽培技术;产量

中图分类号 :S511.04

文献标识码 :A

通过高产栽培技术研究和大面积高产实践调查,吉林省水稻高产的核心技术初步总结归纳为一壮、二稀、三提高。即稀播育壮苗,这是水稻高产基础和稀植栽培的前提条件,二稀是超稀植栽培($30\text{ cm}\times 16.7\sim 27\text{ cm}$),三提高是提高成穗率(85%~90%)、提高一穗粒数(120~130 粒/穗)和提高根系活力(根深叶茂活秆成熟),这是获得高产的重要物质基础。为了进一步验证上述初步结论,开展了壮苗单本稀植高产栽培技术研究。

1 试验内容和方法

1.1 试验内容

供试品种为超产 2 号。通过不同播种量和秧龄期的长短,研究了培育壮苗的作用及与产量的关系。

在培育壮苗的基础上,通过不同插秧苗数对水稻生育及产量的影响进行了研究。

1.2 试验方法

采用大棚旱育苗,每 m^2 播种量设 50 g、100 g、200 g、300 g、400 g 和 500 g 6 种处理,秧龄期分 30 d、35 d、40 d、45 d 和 50 d 5 种处理。

采用播种量 100 g/m^2 、秧龄期 45 d 壮苗分 1 苗、2 苗、3 苗 3 种处理,同时增加钵盘 1 苗处理。插秧方式为 $30\text{ cm}\times 16.7\text{ cm}$ 。

收稿日期 :2003-05-28

作者简介 :郭晞明(1957-),男,吉林省通化市人,吉林省农科院水稻研究所副研究员,硕士,主要从事水稻栽培研究。

2 结果与分析

2.1 不同播种量和秧龄期的秧苗素质及产量

2.1.1 不同播种量的秧苗素质及产量

表 1 不同播种量与秧苗素质的关系

播种量(g/m ²)	株高(cm)	叶龄(个)	根数(条)	分蘖(个)	百株干重(g)	维管束数(个)
50	18.0	5.9	18.3	2.0	9.5	15
100	18.2	5.8	17.7	1.8	7.7	14
200	24.0	6.6	18.3	1.2	6.2	11
300	25.1	5.0	14.1	0.4	5.5	9
400	25.4	4.8	10.9	0.1	4.6	9
500	26.5	4.7	11.1	0.1	4.0	9

通过表 1 可以看出 ,不同播种量与秧苗素质关系密切 ,播种量越稀 ,秧苗素质越好 ,如 50 g/m² 叶龄、根数、分蘖数、百株干重和维管束数均比 500 g/m² 明显增加。但每 m² 播种 50 g ,由于单位面积内苗数少 ,秧本田面积比例大 ,生产上应用时不经济。而 100 g/m² 秧苗素质也很好 ,单位面积内苗数比 50 g 增加 1 倍 ,生产上应用比较经济 ,产量最高达 11 700 kg/hm²(表 2)。

表 2 不同播量与产量的关系

播种量(g/m ²)	穗数(m ²)	穗长(cm)	粒数(个)	单株粒重(g)	产量(kg/hm ²)
50	463	20.0	113.0	66.77	11 100
100	451	21.2	115.0	82.74	11 700
200	421	18.7	108.0	77.32	11 265
300	418	17.5	98.0	69.06	10 860
400	435	16.8	90.0	58.44	10 620
500	449	16.0	83.0	49.54	10 185

从表 2 可以看出 ,每 m² 播量 100 g 穗粒数、单株粒重和产量最高 ,说明生产上推广每 m² 播种量 100 g 是可行的。

2.1.2 不同秧龄期的秧苗素质及产量

表 3 不同秧龄期与秧苗素质的关系

秧龄天数(d)	株高(cm)	叶龄(个)	根数(个)	根长(cm)	分蘖(个)	百株干重(g)	维管束数(个)
30	20.1	3.8	10.0	4.3	0.2	4.5	9
35	24.0	4.3	11.0	5.0	0.8	4.7	9
40	25.5	6.0	15.2	8.0	2.0	7.1	15
45	26.0	6.1	14.8	7.4	2.2	6.8	13
50	26.2	6.4	15.0	8.1	1.5	6.7	12

从表 3 可以看出 ,不同秧龄期的秧苗素质是不同的 ,以 40 d 最好 ,比秧龄期 30 d 叶龄增加 2~3 片、根数增加 5.2 个、根长增加 3.7 cm、分蘖增加 1.8 个(10 倍)、百株干重增加 2.6 g 和维管束数增加 6 个。其次是 45 d 的 ,因此 ,高产栽培的秧龄期以 40~45 d 最为适宜。

不同秧龄期与抽穗期及产量的关系见表 4。

表 4 不同秧龄期与抽穗期及产量的关系

秧龄期(d)	抽穗期(月·日)	穗数(m ²)	穗长(cm)	穗粒数(个)	实粒数(个)	结实率(%)	千粒重(g)	产量(kg/hm ²)
30	8·20	409	18.0	92.0	82.8	90	25.8	8 406.0
35	8·17	415	18.8	94.8	85.7	90.4	26.0	8 670.0
40	8·15	443	20.6	100.6	93.1	92.5	26.1	9 235.5
45	8·12	436	22.2	105.0	98.9	94.2	26.2	9 682.5
50	8·12	423	20.1	95.0	86.5	91.0	26.0	8 850.0

从表 4 可以看出 ,①不同秧龄期对出穗期有不同影响 ,秧龄期 45 d 比秧龄期 30 d 要早出穗 8 d ,这为晚熟品种创高产提供了有利条件 ;②秧龄期 45 d 的比 30 d 穗数增加 27 个、穗长增加 4.2 cm、一穗粒数增加 13 粒、一穗实粒数增加 16.1 个、结实率提高 4.2%、千粒重提高 0.4 g 和产量提高 1 276.5 kg/hm² ,增产 13.5%。秧龄期 40 d 的抽穗期比 30 d 的早 5 d ,其他产量性状也明显高于秧龄期 30 d 的 ,因此 ,生产上采用秧龄期 40~45 d 的最为适宜。

2.2 不同穴苗数对水稻生长发育及产量的影响

利用每 m² 播 100 g 的壮苗单本栽培方法 ,能最大限度消除其个体生育障碍 ,使其充分发挥植株自身的生长能力 ,延长了分蘖天数 ,从而减少了无效分蘖 ,提高了分蘖力和分蘖成穗率 ,同时提高了一穗粒数和结实率 ,增加了干物重和有效叶面积。

2.2.1 不同穴苗数的茎蘖动态及成穗率

从图 1 可以看出 ,单本与多苗(3 苗)相比 ,单本植大幅度增加了有效分蘖天数 ,减少了无效分蘖天数 ,从而使分蘖成穗率由 65%提高到 93% ,显著提高了群体质量。这与凌启鸿的研究结果 :“在适宜穗数范围内 ,成穗率越高 ,每穗粒数、群体颖花数、结实率、千粒重、经济系数和产量亦越高 ”是一致的。

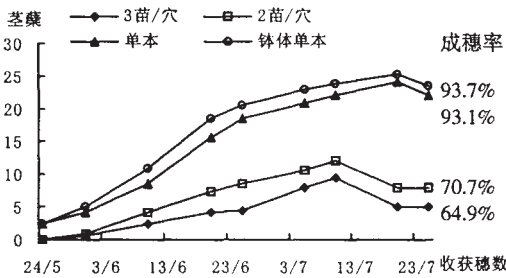


图 1 不同处理的茎蘖动态及成穗率

2.2.2 不同穴苗数与抽穗期的叶、颖花数及粒/叶比的关系

2.2.2.1 不同处理群体叶面积与伸长节间的活叶数

抽穗期不同处理的群体叶面积及与伸长节间的活叶数是高光效群体的基础。从表 5 可以看出 ,抽穗期单本植的叶面积指数为 4.7~5.0 ,伸长节间的活叶数为 3.78~3.85 (活叶占 97.2~98.7%) ;而多本植(3 苗)的叶面积指数高达 5.9 ,叶面积过大 ,伸长节间的活叶数只有 3.59(活叶占 93.7%) ,说明茎部叶片死亡较多。灌浆期调查 ,单本植的活叶数仍在 90.2%以上 ,活秆成熟 ;而多本植只有 80% ,说明多苗的基部叶片数死亡较多 ,不能活秆成熟 ,影响了群体光合生产率。

表 5 群体叶面积及伸长节间活叶数

处 理	抽穗期				灌浆期		
	群体叶面积 (cm ² /m ²)	伸长节间 (节)	活叶片数 (片)	活叶 (%)	伸长节间数 (节)	活叶数 (片)	活叶 (%)
1 苗	47 200	3.89	3.78	97.2	3.88	3.50	90.2
3 苗	59 000	3.83	3.59	93.7	3.81	3.06	80.3
1 苗/钵	50 200	3.90	3.85	98.7	3.89	3.58	92.0

2.2.2.2 不同处理群体的总颖花数及粒/叶比

在适宜的叶面积指数值(LAI)条件下 ,群体总颖花量愈大 ,群体质量愈高 ,产量也愈高。另外 ,在适宜的 LAI 条件下 ,群体光合生产力和产量 ,同样随着粒/叶比的上升而增加。

表 6 抽穗期不同处理的颖花数及粒/叶比

处 理	穴数 (m ²)	穴穗数 (个)	穗颖花数 (个)	总颖花数 (个/m ²)	叶面积 (cm ² /穴)	叶面积 (cm ² /m ²)	粒叶比 (颖花/叶 cm ²)
1 苗	20	20	108.1	43 200	186	47 200	1.161
3 苗	20	18	83.0	37 350	196	59 000	0.762
1 苗/钵	20	22	106.9	47 036	201	50 200	1.170

从表 6 看出 ,单本每穴穗数、每穗颖花数、颖花数/m²、粒/叶比均高于多本(3 苗)。

2.2.2.3 不同处理的有效叶面积率和高效叶面积率

有效叶面积率和高效叶面积率是高光效群体的重要质量指标，是实现在相同叶面积下 ,提高粒/叶比和增加总颖花量的主要途径。

表 7 抽穗期不同处理的有效及高效叶面积率

处 理	叶面积(cm ² /穴)			有效叶面积	倒 1、2、3 叶面积	高效叶面积
	有效	无效	合计	(%)	(cm ² /穴)	(%)
1 苗	186	0	186	100	153	82.3
3 苗	185	11	196	94	147	75.0
1 苗/钵	201	0	201	100	170	84.6

从表 7 中看出 ,单本植的有效叶面积率达 100% ,而多苗植的只有 94% ;单本植的高效叶面积率为 82.3%~84.6% ,而多本植只有 75% ,差异明显 ,说明单本植有效和高效叶面积均高于多本植 ,尤其是单本/钵植更加明显。

2.2.3 不同处理的群体结构及产量

2.2.3.1 不同处理的茎穗群体特点

表 8 不同处理的茎穗群体特点

处理	穴/m ²	穴茎数 (个)	茎数 (个/m ²)	穴穗数 (个)	其中蘖茎穗			
					主茎穗(穗)	占(%)	蘖茎穗(穗)	占(%)
1 苗	20	24.6	496	22.9	20	4.4	438	95.6
2 苗	20	24.4	610	17.1	50	11.7	378	88.3
3 苗	20	28.7	705	18.2	75	16.5	380	83.5
1 苗/钵	20	25.2	504	23.6	20	4.2	452	95.8

从表 8 和图 1 看出 ,单本植茎蘖成穗率高达 93% 以上 ,主茎穗 4% 左右 ,蘖茎穗率达 95% 以上；而多本植的茎蘖成穗率只有 65%~70% ，主茎穗占 12%~17% ，蘖茎穗占有 83%~88%。这充分说明了单本植不仅比多本植成穗率高 ,而且茎蘖穗占比重大 ,个体生长发育良好。为形成大穗、高结实率、高千粒重和高产创造了重要的物质基础。

2.2.3.2 不同处理的产量及产量构成

表 9 不同处理的产量及产量因子比较

处理	穴/m ²	株数 (株/m ²)	穴穗数 (个)	穗粒数 (粒)	穗实粒数 (粒)	结实率 (%)	千粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
1 苗	20	20	22.9	110.2	104.7	95.0	27.7	11 788.5	24.1
2 苗	20	40	17.1	87.1	78.4	90.0	27.4	9 765.0	2.8
3 苗	20	60	18.2	77.9	68.6	88.1	27.5	9 495.0	0
1 苗/钵	20	20	23.6	112.1	106.9	95.4	27.4	11 674.5	23.0

从表 9 看出 ,单本植比多本植(3 苗)每穴穗数多 4.7~5.4 个 ,每穗实粒数多 36.1~38.3 粒 ,结实率高 6.9~7.3 个百分点 ,从而使产量提高 23.0%~24.1% ,增产效果明显。

3 结 论

通过超产 2 号品种不同播种量对秧苗素质及产量的影响结果分析，播种 100 g/m² 不仅根数多、分蘖多、百株干重高和维管束数多 ,说明秧苗素质好 ,而且每 m² 穗数、每穗粒数、单株粒重和产量均较高。

通过不同秧龄期对秧苗素质及产量的影响结果分析 ,秧龄期 40~45 d 比 30 d ,不仅秧苗根数多(4.8~5.2 个)、根长增加(3.1~3.7 cm)、分蘖多(1.8~2.0 个)、百株干重多(2.3~

2.6 g)和维管束数多(4~6个),说明秧苗素质好,而且可提早抽穗期5~8 d、每 m² 穗数多(27~34)、结实率高(2.5~4.2个百分点)、千粒重增加(0.3~0.4 g)和增产10%以上。

通过对每 m² 播种100 g的壮苗不同穴苗数的研究结果表明,单本栽培比多本(3苗)栽培能最大限度消除个体生长障碍,使之充分发挥稻株自身的生长能力,延长了分蘖天数,大幅度增加有效分蘖天数,提高了分蘖力和分蘖成穗率。通过提高个体质量,使穗粒数增加、结实率提高和千粒重也有所增加,同时使伸长节间的绿叶数增加,并使粒/叶比、有效叶面积率和高效叶面积率得以提高,延长了群体叶面积功能期,提高了后期群体光合生产能力,从而获得高产,单本植产量达到11 788.5 kg/hm²,比多本植增产24.1%。

综上所述,通过超产2号品种稀播(100 g/m²)和延长秧龄期(40~45 d),提高了秧苗素质,培育了壮苗。这是水稻高产栽培的物质基础,在此基础上进行单本稀植,提高有效成穗率、一穗粒数、光合生产率和根系活力,进而获得高产,进一步验证了一壮、二稀、三提高是北方稻作获得高产的核心技术。这与南方通过小、壮、高途径获得高产的结果是一致的。

参考文献：

[1] 曹静明. 吉林稻作[M]. 北京:中国农业科技出版社,1993.
[2] 曹静明. 吉林水稻高产栽培技术[M]. 北京:科学出版社,1998.
[3] 凌启鸿. 作物群体质量[M]. 上海:上海科学技术出版社,2000.
[4] 曹静明,等. 吉林省水稻进一步高产若干问题的讨论[J]. 吉林农业科学,1998,(3).

Study on High-yield Cultivation Techniques of Stronger Seedlings and Single Seedling Transplant in Rice

GUO Xi-ming, ZHAO Guo-chen, CAO Jing-ming, SUN Qiang

(Rice Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: The result indicated that the cultivation experiment of different seed quantity and seedling age on CHAOCHAN 2 could clearly increase the quality of seedling with 100 g seed quantity per square metre and 40 ~ 45 d seedling age, and not only the root system of rice shoot developed flourish, having two tiller, the 100-seedling dry weight reached 7.7 grams, the numbers of vascular bundle reached 14, but also the panicles per square metre, the spikelets per panicle, the weight of total spikelets per pland and yield became better. The cultivation experiment of different seedling number per hill indicated that the method of Single Seedling Transplant could clearly increase the days of effective tillering, tillering ability and percentage of earbaring tiller, the spikelets per tiller,setting percentage and 1 000-grain weight. At the same time, this method improved the rate of spikelets to leaf per hill, productive leaf area, higher effective leaf area, and the productive ability of later population photosynthesis, gaining the high yield, and the yield reached 11 788.5 kg/hm², increasing yield per mu more than 23% than poly-seedling transplant.

Key words: Stronger seedling; Single seedling with larger transplanting spacing/cm; Index of population qualitative; High yield cultivation