

Study on Population Characteristics and High-Yield Cultivation Key Skills of Good Taste Japonica Rice Nanjing 9108 Which Yields 800 kg/mu (667 sq.m.) by Pot Seedling Mechanical Rice Transplanting

Juqin Shi¹, Aiguo Wu², Yawei Li²

¹Gaogang Agro-Technical Extending Station, Taizhou Jiangsu

²Plant Culture and Technology Guide Station, Taizhou Jiangsu

Email: wuzhong.cool@163.com

Received: Jun. 12th, 2017; accepted: Jun. 23rd, 2017; published: Jun. 29th, 2017

Abstract

Results show that Pot Seedling Mechanical Rice Transplanting technology has a significant yield advantage in Jiangyan district. Based on the special experiments and 3 years of high-yield data analysis, we explore formation rule of super-high-yielding and cultivation methods, and also put forward control measures.

Keywords

Pot Seedling Mechanical Rice Transplanting, Super High Yield, Rice, Cultivation Techniques

优质食味粳稻品种南粳9108钵苗机插单产超800 kg群体特征与高产关键栽培技术研究

施菊琴¹, 吴爱国², 李亚伟²

¹高港农业技术推广站, 江苏 泰州

²姜堰区作栽站, 江苏 泰州

Email: wuzhong.cool@163.com

收稿日期: 2017年6月12日; 录用日期: 2017年6月23日; 发布日期: 2017年6月29日

摘要

姜堰区应用示范结果表明，水稻钵苗机插技术具有显著增产优势。笔者通过设立专题试验和3年高产资料分析，探讨其超高产形成规律与栽培途径，提出调控措施。

关键词

钵苗机插，超高产，水稻，栽培技术

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

为解决毯苗机插这种水稻机械化栽培中存在的技术瓶颈，扬州大学农学院与江苏省作物栽培技术指导站、常州亚美柯机械设备有限公司联合研发建立了水稻钵苗机插精确机插高产栽培技术。姜堰区在沈高河横村水稻科技综合示范基地内实行了2013年模拟试验，2014年小面积试验示范，2015年以优质食味粳稻南粳9108为材料，建立水稻钵苗机插超高产百亩示范方，建设规模12 hm²，示范方667 m²产797.2 kg，10月29日江苏省种子管理站、种业协会组织专家验收，实割0.17 hm²，667 m²产843.6 kg，10月26日，区组织高产创建验收组实割1.38 hm²亩，667 m²产量858.2 kg。最大限度地挖掘水稻的产量潜力一直是农业生产线上研究的重点，因此，本论文以此百亩示范方为对象，从产量及其构成、群体物质生产和关键技术运用等方面，研究南粳9108钵苗机插超高产形成规律与栽培途径，以期为大面积栽培提供参考。^[1]

2. 材料与方法

2.1. 示范地点和目标产量设计

2.1.1. 示范地点

江苏省泰州市姜堰区沈高镇河横村江苏省水稻科技综合示范基地。河横村地处江淮平原，位于泰州市姜堰区北郊，姜堰、兴化、东台三市交界处，经度120.1268，纬度32.6143，属于北亚热带季风气候，季风环流气候影响显著，四季分明，冬夏较长，春秋较短。常年平均气温14.5℃；年平均积温5365.6℃；年平均降水量991.7毫米，年平均雨日117天；年平均日照时数22,059小时；无霜期215天。作物生长季较长，日平均气温高于10℃的作物生长期平均为223天，高于15℃喜温作物生长期172天。水稻勤泥土，PH值7.51，有机质含量25.46 g/kg，速效磷7.20 mg/kg，速效钾137.00 mg/kg，全氮含量1.67，碱解氮108.93 mg/kg。

2.1.2. 产量目标

2015年建立面积12 hm²的超高产示范方，产量目标800 kg/667 m²。

2.2. 示范田穗粒结构设计

设计有效穗数24万/667 m²，每穗总粒数140粒以上，结实率93%以上，千粒重26.0 g，理论产量820 kg/667 m²，实际产量超800 kg/667 m²。

2.3. 攻关田生育、群体质量指标设计

播种期 5 月 15~20 日，移栽期 6 月 13~20 日，叶龄 4.2~4.8 叶，齐穗期 9 月 3~5 日，有效分蘖临界叶龄期为 $N - n$ ，调节值 a 取 0.5，因此群体在 9.5 叶龄够苗，即在 9.5 叶前茎蘖数达到 24 万/667 m² 左右； $N - n + 3$ 叶龄期达到高峰苗，即在 12.1 叶龄期高峰苗达到 33 万/667 m² 左右，成穗率 75% 以上，抽穗时有 5 张以上单茎绿叶数，有效穗 24 万/667 m² 以上；抽穗期生物量 850 kg 以上，成熟期生物量 1450 kg 左右，抽穗期 - 成熟期干物质积累 600 kg 以上；孕穗期前后叶面积指数达到 7.5~8.0。[2]

2.4. 肥料用量设计

N 肥用量设计：施 N 量 = (目标产量需 N 量 - 土壤供 N 量) $\div N$ 肥当季利用率。

示范方生产 800 kg/667 m² 稻谷需 N 量为 $8 \times 2.1 = 16.7$ kg/667 m²，据示范方基础产量 406 kg/667 m²，土壤当季供氮量 = $4.06 \times 1.7 = 6.9$ kg/667 m²。肥料当季利用率按 42.0% 计，氮肥总用量 = $(16.7 - 6.9) \div 0.42 = 23.3$ kg/667 m²，按基蘖肥氮:穗肥氮 = 7:3 施用，基肥中基肥氮:分蘖肥氮 = 6:4。

P、K 肥用量和用法设计：根据 $N:P_2O_5:K_2O = 1:0.3:0.5$ 计算，确定 P、K 肥大田施用量分别为每 667 m² 7.0 kg、14 kg，选用复合肥料(N15-P15-K23)分基肥和穗肥 2 次施用。[2]

2.5. 测定项目与方法

2.5.1. 茎蘖动态

分别在移栽期、拔节期、抽穗期和成熟期观察茎蘖消长动态。

2.5.2. 叶面积

分别在移栽期、有效分蘖临界叶龄期、拔节期、抽穗期和成熟期测定叶面积。

2.5.3. 干物质

分别在有效分蘖临界叶龄期、拔节期、抽穗期和成熟期测定干物质。

2.5.4. 产量

在收获前不同田块 5 点取样 200 穴测定亩穗数：并取其中有代表性的 20 穴稻穗室内考种，求得每穗粒数、结实率，以 1000 实粒样本(干种子)称重，重复 3 次(误差不超过 0.1 g)求取千粒重。成熟期实收计产。

3. 结果与分析

3.1. 各项措施基本上按照计划落实

3.1.1. 播种

5 月 13~15 日专用钵苗机插流水线播种机播种，折大田用种量 2.8 kg/667 m²。

3.1.2. 栽插

6 月 11~25 日机插，行距 33 cm，株距 12.4 cm，每 667 m² 栽 1.63 万穴，基本茎蘖苗 5.12~5.88 万/667 m²。

3.1.3. 每 667 m² 肥料运筹

模式一：在示范方内建立攻关田 2 块、1.33 hm²。5 月 13 日播种，6 月 11 日机插，攻关田 1 基肥复合肥 30 kg，分蘖肥尿素分 3 次施用，每次间隔 5 天，用量分别为 7.5、7.5、5 kg；穗肥中倒 4 叶尿素 10 kg、复合肥 20 kg，倒 3 叶尿素 5 公斤，保花肥复合肥 5 公斤，总用氮折纯氮总量 24.35 kg，基蘖肥 N :穗肥 $N = 57:43$ 。攻关田 2 除同攻关田 1 相同的肥料运筹外，基肥每 667 m² 增加 100 kg 腐熟的鸡粪水，

总用氮折纯氮总量 25.38 kg, 基蘖肥 N:穗肥 N = 59:41。

模式二：适期内栽插、群体生长量正常，面积 8.7 hm²。5月 13 日播种，6月 17 日机插，基肥复合肥 30 kg, 分蘖肥尿素分 3 次施用，每次间隔 5 天，用量分别为 7.5、7.5、5 kg; 穗肥中倒 4 叶尿素 10 kg、复合肥 20 kg，倒 3 叶尿素 5 公斤，总用氮折纯氮总量 23.6 kg, 基蘖肥 N:穗肥 N = 59:41。

模式三：超秧龄栽插、群体生长量偏小，面积 2.0 hm²。5月 13 日播种，6月 23、27 日机插，基肥复合肥 30 kg, 分蘖肥尿素分 2 次施用，每次间隔 5 天，用量分别为 10、10 kg; 穗肥中倒 5 叶尿素 10 kg，倒 4 叶复合肥 20 kg，倒 3 叶尿素 5 公斤，总用氮折纯氮总量 23.6 kg, 基蘖肥 N:穗肥 N = 59:41。

3.2. 适期栽插钵苗机插易获高产，栽插秧龄弹性大，超秧龄期越长，减产也明显

3.2.1. 攻关田、秧龄 28 天产量

10月 26 日，区组织高产创建验收组对 2 块攻关田实割 0.138 hm²、0.12 hm², 667 m² 产分别为 858.2 kg、796.5 kg。穗粒结构见表 1。

3.2.2. 秧龄 34 天产量

10月 29 日江苏省种子管理站、种业协会组织专家验收，实割 0.17 hm², 667 m² 产 843.6 kg。穗粒结构见表 1。

3.2.3. 秧龄 40 天 667 m² 产量

10月 26 日，区组织高产创建验收实割 0.096 hm², 667 m² 产量 780.2 kg。

3.2.4. 秧龄 45 天 667 m² 产量(秧池)

五点取样测产，667 m² 产量 780.2 kg。

综合上述，适期栽插产量远高于超秧龄栽插产量，且随超秧龄时间加长，减产更显著。

3.3. 生育、群体结构也接近指标

3.3.1. 不同田块生育特性

由表 2 可知，相同播种期，移栽期不同，除够苗期推迟外，其它生育期及全生育期 162~164 d 基本相近。

3.3.2. 不同产量类型群体结构

由表 3 可知，基本苗相近，适期栽插最高苗数、最终成穗数远高于超秧龄栽插，成穗率差异不显著。

3.3.3. 不同产量类型群体质量指标

由表 4 可知，适期栽插中、后期干物质积累量远大于超秧龄栽插，最大叶面积指数差异也呈显著水平。

4. 每 667 m² 800 kg 群体调控技术探讨

4.1. 超高产思路

由表 1、表 7 可知，南粳 9108 钵苗机插产量与每 667 m² 有效穗数呈正相关，且秧龄期越长，每 667 m² 有效穗越少，减产越显著。因此，南粳 9108 每 667 m² 800 kg 高产形成关键在于通过技术调控重点提高 667 m² 成穗数，同时兼顾大穗，提高结实率和千粒重。

4.2. 壮苗培育要点

[2]暗化齐苗，化学调控，适时适量追施肥料，坚持旱管，培育适龄、适宜机栽的壮苗。

我们在管理中发现，精细播种外，重点抓住下面几个技术要点，更有利用于壮秧。

Table 1. Two gong guan tian productions and yield structure
表 1.2 块攻关田产量和穗粒结构单位: Kg、g

不同产量类型田块	测产产量	亩有效穗	每穗总粒	结实率	千粒重
攻关田 1 (秧龄 28 天)	858.2	24.3	144.2	93.8	27.0
攻关田 2 (秧龄 28 天)	811.5	25.5	135.2	91.7	26.3
秧龄 34 天	843.6	22.8	150.2	94.5	26.8
秧龄 40 天	780.2	21.4	146.2	94.6	26.8
秧龄 45 天	738.0	20.3	143.7	94.8	26.5
示范方平均产量	797.2	24.1	136.2	93.8	26.7

Table 2. Fertility characteristics of different yield types
表 2. 不同产量类型生育特性

调查田块	播种期	移栽期	始蘖期	够苗期	抽穗期	齐穗期	成熟期	全生育期
攻关田 1	05-13	06-11	06-14	07-05	08-27	09-05	10-23	162
攻关田 2	05-13	06-11	06-14	07-10	08-27	09-03	10-25	164
秧龄 34 天	05-13	06-17	06-14	07-12	08-28	09-03	10-23	162
秧龄 40 天	05-13	06-23	06-16	07-15	08-30	09-06	10-24	163
秧龄 45 天	05-13	06-28	06-18	07-20	09-01	09-09	10-25	164

Table 3. Different production type group structure
表 3. 不同产量类型群体结构

调查田块	种植规格 (cm × cm)	穴数 (万/667 m ²)	基本苗 (万/667 m ²)	最高苗数 (万/667 m ²)	有效穗数 (万/667 m ²)	成穗率
攻关田 1	33-12.4	1.63	5.74	32.3	24.3	75.2
攻关田 2	33-12.4	1.63	5.70	34.6	25.5	73.7
秧龄 34 天	33-12.4	1.63	5.68	30.2	22.8	75.5
秧龄 40 天	33-12.4	1.63	5.53	28.7	21.4	74.6
秧龄 45 天	33-12.4	1.63	5.44	27.1	20.3	74.9

Table 4. The accumulation of dry matter and the area of group leaf of different yield type group
表 4. 不同产量类型群体生育期干物质积累、群体叶面积单位: kg/667 m²

调查田块	667 m ² 产量	拔节 - 抽穗期 累积量、占总干物持比例		孕穗期叶面积指数	抽穗 - 成熟期 累积量、占总干物持比例
		累积量	占总干物持比例		
攻关田 1	858.2	606.2	0.41	8.32	642.8、0.425
攻关田 2	811.5	584.8	0.403	8.45	630.4、0.433
秧龄 34 天	843.6	592.5	0.408	8.22	645.0、0.424
秧龄 40 天	780.2	475.0	0.349	7.86	603.6、0.431
秧龄 45 天	738.0	411.3	0.324	7.28	588.2、0.433

4.2.1. 暗化齐苗

暗化处理出苗快, 减少空穴率, 提高出苗数。经暗化处理 3 天、15 天后调查结果表明(表 5), 经暗化的秧盘, 每盘空穴数减少 2.6 个, 每盘总苗数多 21 株, 暗化时间不宜超过 3 天, 80% 出苗后适时移盘下田, 暗化时间过长, 根系下扎到下面盘中, 带动下盘秧苗起身。

Table 5. Investigation darkening situation on May 28th
表 5. 5月 28 日调查暗化情况

	苗高	叶龄	空穴数/盘	苗数/盘
暗化处理	4.7	2.2	1.6	114
直接下田	3.6	2.2	4.2	93
+、-	1.1	0	-2.6	+21

4.2.2. 化学调控

叶期喷施多效唑控制秧苗高度效果好，超秧龄秧在4叶期适量喷施多效唑也有一定的控高作用。（表6）

4.2.3. 苗期追肥

苗期追肥以追施复合肥为好，追施尿素有烧苗、伤苗风险大。

4.2.4. 坚持旱管

叶后坚持旱管，是培育适宜机插小苗的关键，今年秧苗期气温、光照低于常年，雨水较多，秧苗叶龄、株高同期小于去年，为在计划内完成栽插，后期加大了追肥次数，建立了水层灌溉，适期内栽插问题不大，在秧龄35天后，窜根严重，在栽插过程中频现缺棵现象，影响了机插进度，最严重时进程减少了70%。

4.3. 适期栽插

表1、表3、表4的产量和群体质量指标表明，适期栽插是南粳9108超高产的关键技术措施。

4.4. 穗肥运筹

4.4.1. 穗肥施用时期

我们联合高港农技推广站做了1个南粳9108穗肥施用不同时期试验，见表7，本试验穗肥是在群体正常略偏小形势下施用，产量从高到低顺序为倒5、倒4、倒3，倒5显著提高每667m²有效穗数，倒4对提高每667m²有效穗数和结实率均的作用，倒3对增加每穗粒数和结实率有影响，随每667m²有效穗数的增加或减少，每穗总粒减少或提高不显著，对产量贡献最大的是每667m²有效穗数。因此，群体正常田块穗肥时期在倒4或倒5后半叶及时施用，群体不足田块用时在倒5叶施用；在总结中我们发现，由表1可知，攻关田2由于基肥中增加了一定量的有机肥，中期群体生长略旺，如攻关田1同期、同量施用穗肥，产量减少5.4%，除每667m²有效穗数增加外，每穗总粒、结实率、千粒重均减少，成熟期推迟2天。

4.4.2. 穗肥施用量

我们没安排专题试验，在对不同品种钵苗机插示范中我们发现，见表8，后期穗肥用量过多，结实率、千粒重降低，低于毯苗机插，早熟晚粳生于迟熟中粳、中熟中粳；百亩示范方中南粳9108结实率较大面积毯苗机插最高减少2.8个百分点，千粒重减少0.2~0.5g，出米率减少2.3个百分点。

综合上述表明，我们在南粳9108百亩方肥料设计还存在一些问题，穗肥比例按40%可能偏见高，从而造成后期部分贪青，粒重增加，千粒重降低；倒4、倒3施用穗肥，重促花肥，轻保花肥，导致结实率不如毯苗机插。钵苗机插超高产穗肥施用在时期与其它稻作方式相同，群体正常田块穗肥可在倒5后半、倒4或倒2叶分2次施用，或倒5、倒4、倒2叶分3次施用，群体不足田块提前倒5叶、倒4、倒2叶3次施用，群体旺长推迟施用，在施用量上适当提高基肥蘖比例。

Table 6. Polyazole application effect on June 24th**表 6.** 6月 24 日调查多效唑应用效果

	株高	叶龄	总根	分蘖个数	基部粗
2 叶期	19.1	5.7	16.4	0.36	0.58
4 叶期	26.8	5.9	14.6	0.15	0.54
对照	34.2	5.9	13.5	0	0.52

Table 7. The effect of different periods on the structure of yield and its yield**表 7.** 南粳 9108 穗肥不同时期施用对产量及其产量结构的影响

品种	处理	亩有效穗	总粒/穗	结实率	千粒重	亩产量	平均
南 9108	倒 5-1	22.3	126.8	90.9	27.3	693.2	730.4
南 9108	倒 5-2	21.9	128.1	97.6	28.6	767.5	
南 9108	倒 4-1	18.8	128.3	94.7	27.7	652.3	671.9
南 9108	倒 4-2	21.5	130.8	95.1	26.6	691.4	
南 9108	倒 3-1	17.3	146.2	93.7	27.3	655.2	611
南 9108	倒 3-2	20.1	106.4	96.3	26.6	566.8	

Table 8. Rice variety demonstration yield and yield composition**表 8.** 水稻品种示范产量及产量构成

序号	品种名称	高峰苗(万/亩)	有效穗数(万/亩)	总粒/穗	结实率	千粒重	亩实产
1	扬育梗 2 号	29.2	22.0	136.2	78	30.8	763.5
2	南粳 49	30.4	22.9	129.2	91.4	28.1	742.6
3	武运梗 24	26.5	19.8	130.6	94.8	28.0	738.5
4	W030	26.8	19.1	169.2	91.7	27.6	810
5	LS9 (大穗)	19.3	14.6	241.3	75.0	27.0	755.8
6	南粳 52	32.5	26.4	129.6	95	26.0	804.2
7	南粳 5055	41.6	28.7	169.8	75.9	24.9	745
8	扬梗 4038	29.8	23.7	170.3	73.6	27.8	784.2
9	镇稻 18	31.2	24.3	162.4	83.4	26.6	821.3
10	宁梗 4 号	28.8	21.0	131.8	86.3	26.8	718.4
11	武运梗 27	29.2	21.4	130.5	93.5	26.0	708.5
12	泰梗 1152	31.7	24.0	128.8	94.2	26.9	796.6
13	华 0556	30.1	22.8	120.6	77.8	28.9	702.6

基金项目

现代农业(稻麦)科技综合示范基地(SXGC[2016]244); 江苏省重点研发项目计划“稻麦周年优质高产高效机械化信息化技术集成创新示范”(项目编号: BE2016344); 高港水稻绿色创建和模式攻关项目。

参考文献 (References)

- [1] 张洪程, 等. 水稻钵苗精确机插高产栽培新技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014.
- [2] 凌启鸿, 等. 水稻精确定量栽培理论与技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjas@hanspub.org