

# 水稻新品种绥粳 18 高产栽培技术

史淑春

(黑龙江省农业科学院绥化分院, 黑龙江 绥化 152052; 作者: shishuchun0517@126.com)

**摘要:**对香粳型水稻新品种绥粳 18 进行了高产栽培模式的探究, 试验采用二次回归旋转组合设计, 对处理因子密度( $X_1$ )、施氮量( $X_2$ )、施磷量( $X_3$ )、施钾量( $X_4$ ) 4 个因子进行分析。结果表明, 有效穗数与理论产量、实收产量呈正相关, 每穗粒数与理论产量呈显著正相关, 与实际产量呈极显著正相关, 水稻产量随密度与施氮量的增加而增加, 但超过一定范围, 则呈降低趋势。在密度为 30.6 万丛/hm<sup>2</sup>、施氮量为 116.4 kg/hm<sup>2</sup>、施磷量为 71.7 kg/hm<sup>2</sup>、施钾量为 52.0 kg/hm<sup>2</sup> 时, 产量为 9 300.0 kg/hm<sup>2</sup>, 应用此模式种植绥粳 18 较为理想。

**关键词:**水稻; 密度; 施肥量; 产量; 回归方程

**中图分类号:** S511.048 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8082(2016)S1-0051-04

黑龙江省是我国重要的商品粮基地, 得益于黑龙江省特殊的生态环境, 其生产的稻米以高产、优质、适口性好等特点, 深受市场欢迎。近年来, 随着人们生活水平的提高, 对稻米品质的要求也越来越高, 香粳型水稻凭借其香味浓郁、米饭弹性佳等特点, 在稻米市场中的占有率逐年提高, 但香粳型水稻也存在“优质不高产”的问题, 已成为制约其市场发展的主要瓶颈。本文从黑龙江省水稻生产实际出发, 探究香粳型水稻新品种绥粳 18 的高产栽培技术, 以期对黑龙江省优质稻生产提供一定的参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试品种为绥粳 18, 香粳稻, 在适宜区出苗至成熟生育日数 134 d 左右, 需  $\geq 10^\circ\text{C}$  活动积温 2 450 $^\circ\text{C}$  左右。该品种主茎 12 片叶, 长粒型。试验肥料为尿素(含 N 肥量 46%)、磷酸二铵(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 46%, 含 N 18%)、硫酸钾(含 K<sub>2</sub>O 33%)。

### 1.2 试验方法

试验于 2013-2015 年在黑龙江省农科院绥化分院绥化农业科技园区进行。试验地土壤 pH 值 6.9, 有机质 3.77%, 全氮 0.24%, 全磷 0.05%, 全钾 20.60%, 碱解氮 162.4 mg/kg, 速效磷 16.5 mg/kg, 速效钾 156.8 mg/kg, 有效积温 2 560 $^\circ\text{C}$ , 平均日照 2 779 h, 平均降水 531 mm。

秧田采用开闭式保温旱育苗, 4 月 14 日浸种, 4 月 20 日播种, 每 m<sup>2</sup> 播种量为 250 g, 5 月 25 日移栽, 人工插秧, 每丛 3 苗。试验采用二次回归旋转组合设计, 试验处理因子密度( $X_1$ )、施氮量( $X_2$ )、施磷量( $X_3$ )、施钾量( $X_4$ ), 每个因子设 5 个水平, 各处理因子数据见表 1。氮肥分为基肥、蘖肥、穗肥、粒肥, 施入比例为 3:3:3:1, 磷

肥、钾肥作底肥一次性施入。小区面积 10 m<sup>2</sup>, 各小区单排单灌, 避免肥水流失。除试验设计中要求的管理项目以外, 其他田间管理与一般大田生产一致。水稻成熟以后, 对每个处理随机取 3 点, 每点连续收 10 丛, 单丛收获, 进行室内考种, 其余的按小区单独收获晾干后脱粒进行产量测定。

### 1.3 数据分析

应用 DPS 3.01 专业版和 SPSS 19 软件对产量及品质性状进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对绥粳 18 产量及产量构成的影响

在各处理产量构成中, 变异系数较大的是每丛穗数、每穗粒数、理论产量、实收产量, 变异系数较小的是结实率、千粒重, 这说明各处理通过对水稻分蘖数、每穗粒数的影响, 进而影响产量, 各处理对结实率、千粒重影响较小。对各处理产量构成及产量进行相关性分析, 结果见表 2。

由表 2 可知, 有效穗数与每穗粒数呈负相关, 与理论产量、实收产量呈正相关, 每穗粒数与理论产量呈显著正相关, 与实际产量呈极显著正相关, 理论产量与实际产量呈极显著正相关。说明分蘖力的增强、每穗粒数的增加有利于水稻产量的提高, 但在生产中应注意平衡分蘖力与每穗粒数之间的矛盾。

### 2.2 不同处理各因子对绥粳 18 产量的回归分析

#### 2.2.1 密度、氮、磷施入量对产量的影响

收稿日期: 2016-04-28

**基金项目:** 国家发改委“寒地粳稻新品种培育及产业化示范与推广”(发改办高技[2012]1961 号)

表 1 各处理因子数据

处理	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	栽插密度 (万丛/hm <sup>2</sup> )	N (kg/hm <sup>2</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/hm <sup>2</sup> )	K <sub>2</sub> O (kg/hm <sup>2</sup> )
T1	1	1	1	1	33	128.1	82	57.8
T2	1	1	1	-1	33	128.1	82	41.2
T3	1	1	-1	1	33	128.1	56	57.8
T4	1	1	-1	-1	33	128.1	56	41.2
T5	1	-1	1	1	33	104.9	82	57.8
T6	1	-1	1	-1	33	104.9	82	41.2
T7	1	-1	-1	1	33	104.9	56	57.8
T8	1	-1	-1	-1	33	104.9	56	41.2
T9	-1	1	1	1	27	128.1	82	57.8
T10	-1	1	1	-1	27	128.1	82	41.2
T11	-1	1	-1	1	27	128.1	56	57.8
T12	-1	1	-1	-1	27	128.1	56	41.2
T13	-1	-1	1	1	27	104.9	82	57.8
T14	-1	-1	1	-1	27	104.9	82	41.2
T15	-1	-1	-1	1	27	104.9	56	57.8
T16	-1	-1	-1	-1	27	104.9	56	41.2
T17	-2	0	0	0	24	116.5	69	49.5
T18	2	0	0	0	36	116.5	69	49.5
T19	0	-2	0	0	30	93.3	69	49.5
T20	0	2	0	0	30	139.7	69	49.5
T21	0	0	-2	0	30	116.5	43	49.5
T22	0	0	2	0	30	116.5	95	49.5
T23	0	0	0	-2	30	116.5	69	32.9
T24	0	0	0	2	30	116.5	69	66.1
T25	0	0	0	0	30	116.5	69	49.5
T26	0	0	0	0	30	116.5	69	49.5
T27	0	0	0	0	30	116.5	69	49.5
T28	0	0	0	0	30	116.5	69	49.5
T29	0	0	0	0	30	116.5	69	49.5
T30	0	0	0	0	30	116.5	69	49.5

表 2 各处理产量构成与产量的相关性分析

	有效穗数	每穗粒数	结实率	千粒重	理论产量
每穗粒数	-0.175				
结实率	0.183	-0.088			
千粒重	0.267	-0.088	0.091		
理论产量	0.259	0.478*	-0.071	0.41	
实收产量	0.246	0.603**	0.044	0.18	0.734**

\*表示 0.05 水平显著,\*\*表示 0.01 水平显著。

密度、氮、磷施入量对产量效应进行方差回归分析,其方程为: $Y=-46338.0511+1524.7031X_1+441.6452X_2+180.0550X_3-25.9789X_1^2-1.7335X_2^2-1.0075X_3^2+0.8510X_1X_3-0.5170X_2X_3$ 。

从图 1 可以看出,在产量最高(9 195.8 kg/hm<sup>2</sup>)时,求得最佳密度、氮、磷施入量分别为 30.5 万丛/hm<sup>2</sup>、116.6 kg/hm<sup>2</sup>和 72.3 kg/hm<sup>2</sup>。

2.2.2 密度、氮、钾施入量对产量的影响

密度、氮、钾施入量对产量效应进行方差回归分析,其方程为: $Y=-45235.4287+1540.6288X_1+426.0879X_2+230.2059X_4-25.9789X_1^2-1.7335X_2^2-1.9968X_4^2+0.8645$

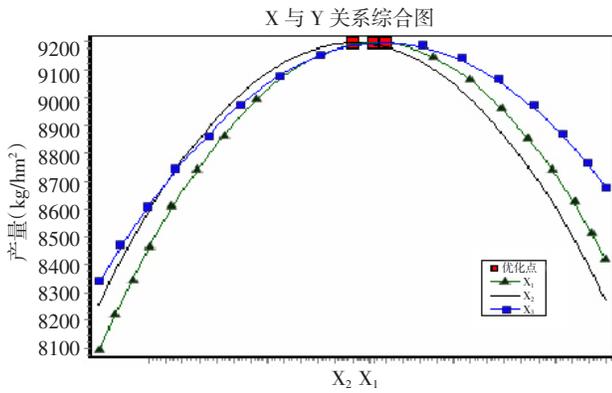
$X_1X_4-0.4064X_2X_4$ 。

从图 2 可以看出,在产量最高(9 179.5 kg/hm<sup>2</sup>)时,求得最佳密度、氮、钾施入量分别为 30.5 万丛/hm<sup>2</sup>、116.8 kg/hm<sup>2</sup>和 52.4 kg/hm<sup>2</sup>。

2.2.3 密度、磷、钾施入量对产量的影响

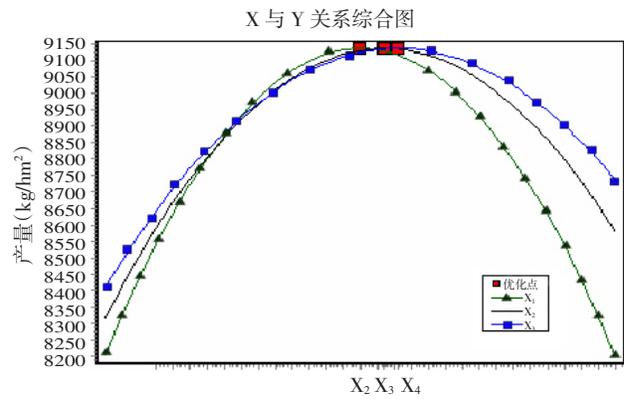
密度、磷、钾施入量对产量效应进行方差回归分析,其方程为: $Y=-24479.9021+1481.9124X_1+146.5365X_3+220.0979X_4-25.9789X_1^2-1.0075X_3^2-1.9968X_4^2+0.8510X_1X_3+0.8645X_1X_4-0.5396X_3X_4$ 。

从图 3 可以看出,在产量最高(9 144.4 kg/hm<sup>2</sup>)时,求得最佳密度、磷、钾施入量分别为 30.6 万丛/hm<sup>2</sup>、71.7



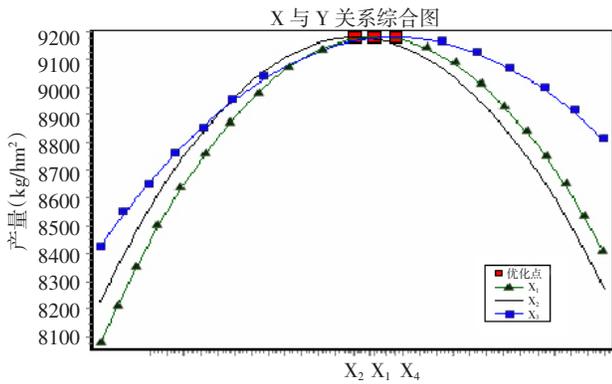
(Y 为产量、X<sub>1</sub> 为密度、X<sub>2</sub> 为施氮量、X<sub>3</sub> 为施磷量;R<sup>2</sup>=0.64212<sup>\*</sup>, F 值=6.0554)

图 1 密度、氮、磷施入量对产量的影响



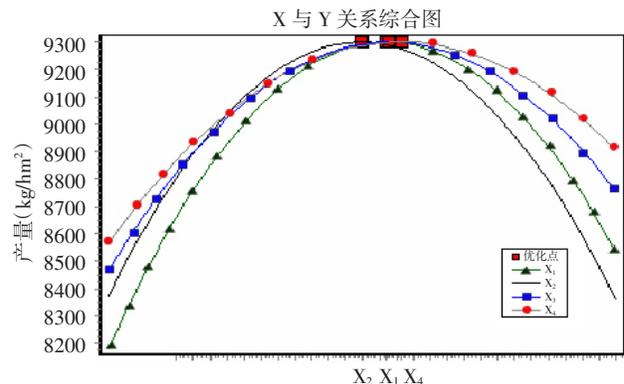
(Y 为产量、X<sub>2</sub> 为施氮量、X<sub>3</sub> 为施磷量、X<sub>4</sub> 为施钾量;R<sup>2</sup>=0.50811<sup>\*</sup>, F 值=2.9842)

图 4 氮、磷、钾施入量对产量的影响



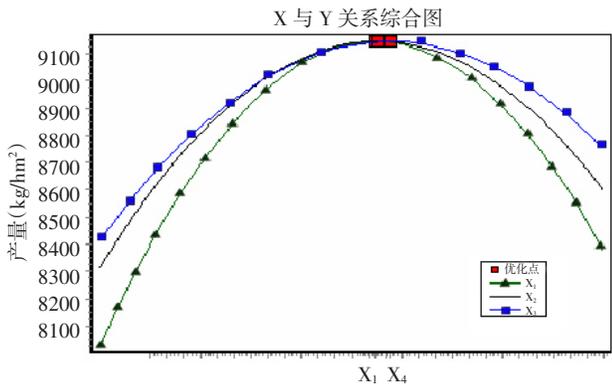
(Y 为产量、X<sub>1</sub> 为密度、X<sub>2</sub> 为施氮量、X<sub>4</sub> 为施钾量;R<sup>2</sup>=0.59399<sup>\*</sup>, F 值=4.9377)

图 2 密度、氮、钾施入量对产量的影响



(Y 为产量、X<sub>1</sub> 为密度、X<sub>2</sub> 为施氮量、X<sub>3</sub> 为施磷量、X<sub>4</sub> 为施钾量;R<sup>2</sup>=0.76096<sup>\*</sup>, F 值=5.3874)

图 5 密度、氮、磷、钾施入量对产量的影响



(Y 为产量、X<sub>1</sub> 为密度、X<sub>3</sub> 为施磷量、X<sub>4</sub> 为施钾量;R<sup>2</sup>=0.51200<sup>\*</sup>, F 值=3.0310)

图 3 密度、磷、钾施入量对产量的影响

kg/hm<sup>2</sup>, 52.0 kg/hm<sup>2</sup>。

### 2.2.4 氮、磷、钾施入量对产量的影响

氮、磷、钾施入量对产量效应进行方差回归分析, 其方程为:  $Y = -33671.4606 + 461.7604X_2 + 232.2950X_3 + 293.3734153X_4 - 1.7335X_2^2 - 1.0075X_3^2 - 1.9968X_4^2 - 0.5170$

$$X_2X_3 - 0.4064X_2X_4 - 0.5396X_3X_4。$$

从图 4 可以看出, 在产量最高(9 136.0 kg/hm<sup>2</sup>)时, 求得最佳氮、磷、钾施入量分别为 116.4 kg/hm<sup>2</sup>、71.5 kg/hm<sup>2</sup> 和 52.0 kg/hm<sup>2</sup>。

### 2.2.5 密度、氮、磷、钾施入量对产量的影响

密度、氮、磷、钾施入量对产量效应进行方差回归分析, 其方程为:  $Y = -54591.9184 + 1481.9124X_1 + 461.7604X_2 + 206.7662X_3 + 267.4397X_4 - 25.9789X_1^2 - 1.7335X_2^2 - 1.0075X_3^2 - 1.9968X_4^2 + 0.8510X_1X_3 + 0.8645X_1X_4 - 0.5170X_2X_3 - 0.4064X_2X_4 - 0.5396X_3X_4。$

从图 5 可以看出, 在产量最高(9 300.0 kg/hm<sup>2</sup>)时, 求得最佳密度、氮、磷、钾施入量分别为 30.6 万丛/hm<sup>2</sup>、116.4 kg/hm<sup>2</sup>、71.7 kg/hm<sup>2</sup> 和 52.0 kg/hm<sup>2</sup>。

## 3 讨论与结论

### 3.1 水稻产量构成与产量的相关性

单位面积有效穗数、每穗粒数、结实率、千粒重是构成水稻单位面积产量的四大因素。聂守军等<sup>[1]</sup>研究认

为,每穗粒数与产量呈极显著的正相关,与有效穗数呈负相关。刘丽华等<sup>[2]</sup>研究表明,水稻产量除与有效穗数达显著正相关外,与其他性状均未达显著相关性。在本试验中,有效穗数与每穗粒数均与产量存在正相关或极显著正相关关系,但二者间又呈负相关关系,与聂守军、刘丽华的研究结果一致。可见,各因素间对产量的影响,不是简单的相互促进关系,而是存在复杂的制约关系。只有当各因素间达到相互平衡,才能实现产量的最大化。

### 3.2 不同试验处理对水稻产量的影响

王成瑗等<sup>[3]</sup>研究表明,产量随栽培密度的增加而升高,但超过适宜密度后产量又会下降。在本试验中,密度过高或过低均不利于产量的提高。在 T17 处理中,密度过低,造成一定的空间浪费,虽然水稻个体表现较好,但产量依然较低;在 T18 处理中,密度过高,造成水稻分蘖(穗数)较少,同时由于密度过大,造成空间郁蔽,不利于通风透光,造成水稻倒伏,致使产量下降。

在一定的变化区间内,不同施肥方式可明显改变水稻产量,施氮量是影响水稻产量的主要因素,施磷量、施钾量次之。众多研究<sup>[4-8]</sup>表明,施用氮肥对水稻的增产作用巨大,但如果氮肥用量过大,则会造成增产效果不明显,甚至造成减产,导致氮素流失。在本试验中,T19 处理由于施氮量过低,导致后期缺肥,无法满足水

+++++  
(上接第 50 页)

表 1 恩恢 636 所配组合的产量和结实率表现(2011 年)

组合	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	结实率 (%)
恩 2A/恩恢 636	8 677.5	85.4
中 9A/恩恢 636	8 440.5	84.3
绵 7A/恩恢 636	8 389.5	85.1
金 23A/恩恢 636	8 356.5	84.8
II 优 264(CK)	8 226.0	83.8

## 3 配组应用

### 3.1 恩 2 优 636(恩 2A/恩恢 636)

2012-2013 年参加湖北恩施州迟熟中稻组区域试验,平均产量 8.27 t/hm<sup>2</sup>,比对照 II 优 264 增产 2.38%。其中,2012 年产量 8.37 t/hm<sup>2</sup>,比对照 II 优 264 增产 2.88%,显著增产,居第 2 位;2013 年产量 8.16 t/hm<sup>2</sup>,比对照 II 优 264 增产 1.87%,不显著,居第 3 位。米质据农业部食品质量监督检验测试中心(武汉)检测,出糙率 80.7%,整精米率 45.8%,垩白粒率 55%,垩白度 5.0%,直链淀粉含量 21.8%,胶稠度 60 mm,粒长 7.4 mm,长宽比 3.0,透明度 1 级。该组合稻瘟病抗性表现

稻生殖生长所需养分,产量较低。T20 处理由于过量施氮,致使水稻贪青、徒长,造成水稻大面积倒伏,也导致产量下降。

### 3.3 绥粳 18 最适栽培模式

通过对密度、氮、磷、钾施入量对产量效应进行方差回归分析,得出在密度、氮、磷、钾施入量分别为 30.6 万丛/hm<sup>2</sup>、116.4 kg/hm<sup>2</sup>、71.7 kg/hm<sup>2</sup>、52.0 kg/hm<sup>2</sup> 时,水稻产量为 9 300.0 kg/hm<sup>2</sup>,应用该模式种植绥粳 18 较为理想。

### 参考文献

- [1] 聂守军,史冬梅,高世伟,等. 寒地水稻产量构成分析[J]. 黑龙江农业科学,2012(3):33-37.
- [2] 刘丽华,王新兵,汤凤兰,等. 水稻产量及产量构成的稳定性和高产相关性分析[J]. 干旱地区农业研究,2013,31(5):84-88.
- [3] 王成瑗,王伯伦,张文香,等. 栽培密度对水稻产量及品质的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2004,8(35):318-322.
- [4] 凌启鸿,张洪程,丁艳锋,等. 水稻高产精确定量栽培[J]. 北方水稻,2007,37(2):1-9.
- [5] 李珣,付立东,齐春华,等. 氮磷钾不同施入量对水稻产量的影响[J]. 北方水稻,2010,40(4):19-21.
- [6] 薛应征,刘贺梅,殷春渊,等. 氮肥与密度对水稻产量及构成因素影响[J]. 耕作与栽培,2011(1):19-20.
- [7] 许晶,赵宏伟,杜晓东,等. 氮肥运筹对寒地粳稻氮肥利用率及产量影响的研究[J]. 作物杂志,2011(4):86-90.
- [8] 史鸿儒,张文忠,陈佳,等. 不同氮肥运筹模式对北方粳型超级稻产量形成及氮肥利用率的影响[J]. 中国稻米,2008(4):59-62.

突出。在 2012-2013 年湖北恩施迟熟中稻区域试验中,对恩 2 优 636 进行了抗病性鉴定,稻瘟病综合指数 2.2,穗瘟损失率最高级 3 级,中抗稻瘟病。2015 年通过湖北省农作物品种审定(审定编号:鄂审稻 2015013)。该组合丰产性、稳产性好,一般大田产量 8.13 t/hm<sup>2</sup>,具有较好的适应性。

### 3.2 川优 636(川 106A/恩恢 636)

川优 636 于 2015 年参加恩施州农科院组织的迟熟品种比较试验,平均产量 9.67 t/hm<sup>2</sup>,比对照 II 优 264 增产 4.5%。有效穗数 204 万/hm<sup>2</sup>,株高 125.4 cm,穗长 27.60 cm,每穗总粒数 113.7 粒,千粒重 31.9 g。该组合株型适中,生长势强,叶姿中等,颖尖无色。田间稻瘟病病圃鉴定:叶瘟 5 级,穗颈瘟发病率 5%,损失率 0.25%。2016 年参加湖北省恩施州中稻品种区域试验。

### 参考文献

- [1] 王慧,周桂香,陈金节,等. 稻瘟病抗性基因研究进展与展望[J]. 杂交水稻,2014,29(6):1-5.
- [2] 李继辉,李洪胜,王光建,等. 优质抗稻瘟病恢复系恩恢 66 的选育与利用[J]. 中国稻米,2015,21(1):91-93.