

# 作物产量差研究实施方案（2012）

## 一、试验目的

作物产量差可以从两方面定义，其一为产量潜力（作物产区高产品种通过优化管理和严格控制病虫害获得的最高产量）、试验示范高产（高产创建或品比试验中的高产品系的产量）和大面积实际产量（大面积农民平均收获产量）之间的差值；其二为同地区不同地力（高、中、低产田）种植作物的产量差。本试验通过在不同基础地力稻田设置不同栽培管理模式，比较其周年产量差、生物学过程、土壤过程以及环境影响，阐明其产量差形成机理。

## 二、研究内容

1. 水稻和油菜产量差形成机理。从产量形成过程、资源投入、栽培调控、品种特性等方面分析产量潜力、可实现高产和实际产量之间的差异形成的机理。

2. 不同地力田块产量差形成的关键制约因素。建立高、中、低产田的评价体系，比较研究不同地力田块间土壤理化性质、栽培管理措施对主要农作物产量和资源利用效率的影响。

3. 探索建立减小产量差的关键栽培技术。针对产量潜力、试验示范高产和农民实际产量差以及不同地力水平的产量差形成的机理，研究和集成缩小产量差的关键栽培技术。

## 三、试验设计

1. 试验地点：湖北省 2012 年试验点分别设置在武穴（稻稻油）、沙洋（稻油）和襄阳（稻麦）。

2. 试验处理：在每个试验点分别选择高肥力和低肥力田块各 2 块。每个田块设置如下处理：

农民习惯栽培管理（FP）；高产潜力模式（SH）；高产高效栽培管理（HH）；不施氮肥处理（NO）。小区田间排列参考图 1。

试验小区面积根据田块而定，总体而言，小区面积要求在 100m<sup>2</sup> 以上，重复 4 次。在试验开始前取土壤样品，分析土壤理化特性指标。同时，用 GPS 测定试验田块位置。



### （1）作物高产潜力模式

施足量有机肥作底肥。早稻每亩施猪粪（或其他腐熟有机肥）1000 kg 左右，尿素 15 kg，过磷酸钙 50 kg，氯化钾 8.5 kg，硫酸锌 1 kg，施肥后与土壤耕耘使肥泥相融。晚稻每亩施复合肥（15-15-15）50 kg，施肥后与土壤耕耘使肥泥相融。

足苗密植。早稻栽插规格采用 10 cm×26.7 cm 方式栽插，每蔸插足基本苗 7-8 苗，每亩基本苗 18 万以上。晚稻采用 13.3 cm×26.7 cm 方式栽插，每蔸插足基本苗 6-7 苗，每亩基本苗 12 万以上。

水分管理：移栽后浅水层管理促进早分蘖；注意适时晒田（早稻在 6 月 5 日前达到计划穗数的 90%开始晒田，如平均每蔸茎蘖数达到 9 左右时开始，即便茎蘖数达不到，也必须在 6 月 5 日开始晒田；晚稻达到计划穗数的 85%如平均每蔸茎蘖数 8 苗左右开始晒田，最迟在 8 月 15 日开始晒田），根据天气、苗情和土壤物理性质等确定晒田程度，天气阴雨、苗情过旺和土壤粘湿重晒，否则轻晒；中后期采用干湿交替水分管理直至成熟。

追肥：早稻插秧后 5-7 天追施促蘖肥，每亩根据返青分蘖情况追施尿素 6-8 kg；晒田复水时（6 月上旬）追施穗肥，每亩追施尿素 6-8 kg、氯化钾 10 kg。晚稻插秧后 7 天左右追施促蘖肥，每亩根据返青分蘖情况追施尿素 6-8 kg；晒田复水时（最迟 8 月 25 日）追施穗肥，每亩追施尿素 7-9 kg、氯化钾 10 kg。

由于群体较大，早晚稻均需要重点防治纹枯病。分别在水稻复水后和孕穗期施药（推荐使用拜耳公司的拿敌稳）防治，幼穗分化期亩用 10 克，兑水 30 公斤；孕穗期或破口前 3~5 天，亩用 15 克，兑水 30 公斤喷雾。采用井冈霉素时需要注意加大兑水量，药液接触到茎鞘基部。

### （2）高产高效模式

施底肥耘田。早稻每亩施尿素 12 kg，过磷酸钙 40 kg，氯化钾 5 kg，硫酸锌 1 kg，施肥后与土壤耕耘使肥泥相融。晚稻每亩施尿素 10 kg，过磷酸钙 30 kg，氯化钾 5 kg，硫酸锌 1 kg，施肥后与土壤耕耘使肥泥相融。

足苗适密移栽。早稻栽插规格采用 13.3 cm×26.7 cm 方式栽插，每蔸插足基本苗 8 苗左右，每亩基本苗 15 万左右。晚稻采用 16.7 cm×26.7 cm 方式栽插，每蔸插足基本苗 7 苗左右，每亩基本苗 10 万以上。

追肥：早稻插秧后 5-7 天追施促蘖肥，每亩根据返青分蘖情况追施尿素 6.5 kg；晒田复水时（6 月上旬）追施穗肥，每亩追施尿素 7.5 kg、氯化钾 7.5 kg。晚稻插秧后 7 天左右追施促蘖肥，每亩根据返青分蘖情况追施尿素 6 kg；晒田复水时（最迟 8 月 25 日）追施穗肥，每亩追施尿素 8 kg、氯化钾 8 kg。

水分管理和纹枯病防控参考高产潜力模式（4.3.1）。

### （3）农民习惯模式

施底肥耘田。早稻每亩施尿素 18 kg，过磷酸钙 40 kg，氯化钾 15 kg，硫酸锌 1 kg，施肥后与土壤耕耘使肥泥相融。晚稻每亩施尿素 15 kg，过磷酸钙 40 kg，氯化钾 15 kg，硫酸锌 1 kg，施肥后与土壤耕耘使肥泥相融。

移栽方式：移栽秧苗采用较大密度育成秧苗。早稻栽插规格采用 16.7 cm×20 cm 方式栽插，每蔸插基本苗 4 苗左右，每亩基本苗 8 万左右。晚稻采用 20 cm×26.7 cm 方式栽插，每蔸插基本苗 5 苗左右，每亩基本苗 6 万左右。

追肥：早稻插秧后 5-7 天追施促蘖肥，每亩追施尿素 8 kg。晚稻插秧后 7-10 天追分蘖肥，每亩施尿素 13 kg。

水分管理：苗数超过计划穗数才开始晒田，一般早晚稻平均每蔸茎蘖数 12 个以上开始晒田。

纹枯病防控：孕穗期防控，措施参见高产潜力模式（4.3.1）孕穗期纹枯病防控措施。

### （4）不施氮小区（N0）

除不施氮肥以外，磷钾肥及微量元素肥料与农民习惯模式一致，其他管理和措施均参见农民习惯模式。

### （5）虫害预防

根据当地植保测报情况及时防止各类虫害。

## 五、观察记载与生理生化分析项目

### 1. 分蘖动态

每个小区定位 10 蔸，移栽后定苗，每隔 3 天观察记录茎蘖数，直至无效分蘖数最终趋于稳定。

## 2. 干物质积累和 LAI 动态

分别在分蘖期、幼穗分化期、孕穗期、灌浆期和成熟期取样，测定干物质积累量、各器官干物质组成比例、叶面积和 LAI、比叶重。前期每次取样每小区 10 蔸，成熟期结合考种样每小区 12 蔸（成熟期考种取样区在测产中心区斜对角线取样）。

## 3. 群体生理指标

分别在主要生育时期测定不同处理的叶片 SPAD 值、群体透光率、叶片光合速率、气孔导度、中后期茎秆抗折力、中后期根系伤流量等等。

## 4. 个体生长特征分析

秧苗素质分析（假茎粗、单茎重、分蘖数、根数、分蘖力、返苗返青速度）；生长过程中单茎重、单穗重、个体指标（单茎、单穗重）均匀性、穗分化进程观察、籽粒灌浆动态观察、粒叶比、颖花根系伤流量等等。

## 5. 酶活性与组成成分分析

各时期样品根据研究假设考虑测定的各类酶活性和组成成分分析，如与光合作用和氮代谢相关酶如 GS、Rubisco、AGPase、SSS、SS 等，与水稻衰老相关的 SOD、CAT、POD 等；根系伤流液中组成成分分析、幼穗分化期和抽水灌浆期颖花或籽粒中主要激素（如 Auxs、CTKs、ABA、GAs）浓度测定；组织组织中可溶性糖、淀粉、氨基酸和氮等含量，全氮磷钾等养分浓度的测定；等等。

## 6. 测产与考种

这一环节决定着试验数据的质量，如何保证数据准确、可靠、高质量，是试验成败的关键与生命线。每个小区测产面积在 10 m<sup>2</sup> 左右，同时取考种样（每小区 12 蔸）考察全部产量构成因素。具体方法参见实验室学生手册。