

# 三江平原实用农业技术

主编 史占忠

ANJIANGPINGYUANSHIYONGNONGYEJISHU



黑龙江科学技术出版社

# 三江平原实用农业技术

主编 史占忠

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

-----  
**图书在版编目 (CIP) 数据**

三江平原实用农业技术/史占忠主编. —哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2007.7  
ISBN 978-7-5388-5418-3

I. 三... II. 史... III. 三江平原 - 农业技术 - 普及读物 IV. S-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 066402 号  
-----

责任编辑 常瀛莲  
封面设计 洪冰

**三江平原实用农业技术**  
主编 史占忠

---

**出版** 黑龙江科学技术出版社  
(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)  
电话 (0451) 53642106 电传 53642143 (发行部)

**印刷** 哈尔滨市动力区哈平印刷厂

**发行** 黑龙江科学技术出版社

**开本** 850×1168 1/32

**印张** 16.125

**字数** 410 000

**版次** 2007 年 7 月第 1 版·2007 年 7 月第 1 次印刷

**印数** 1-2 000

**书号** ISBN 978-7-5388-5418-3/S·657

**定价** 28.00 元

# 《三江平原实用农业技术》

## 编委会

主任 黄福清  
副主任 刘宜林 丁佳木 秦亚东 徐杰春  
成员 史占忠 王军厚 贲显明 薛文全  
王小明 崔 冶  
主编 史占忠  
副主编 王军厚 贲显明 田新富 王 森  
程宝军 赵金满 张培育 李 库  
杜国立

### 参编人员(按姓氏笔画为序)

于泽波 王 波 王 森 王长河  
王军厚 王小明 王晓伟 井 力  
田新富 史占忠 刘 宇 刘 刚  
刘乃生 刘东林 刘治权 孙胜伟  
华淑荣 李 库 李广会 宋丽敏  
杜国立 苏玉珍 张立祥 张培育  
张敬涛 邱惠琴 赵广山 赵金满  
姜 欣 罗有志 贲显明 崔 冶  
梁桂荣 程宝军 程敏生 薛文全  
戴春红  
审稿 王军厚 薛文全 王小明 崔 冶

## 序 言

三江平原位于我国东北部，属寒地农作区。佳木斯地区处于三江平原腹地，是国家重要商品粮生产基地。在国家惠农政策的感召下，广大农民朋友的种田积极性空前高涨，农业生产在这片神奇、广袤的土地上正焕发出勃勃生机。2006年佳木斯市粮食总产已突破35亿kg大关，粮食商品率多年保持在90%左右，已经成为保证地方经济健康发展、维护国家粮食安全稳定的重要支撑。

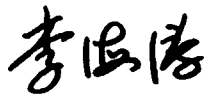
为了适应佳木斯市农业结构调整及新农村建设的需要，促进农业又好又快发展，充分发挥三江平原农业资源优势和环境优势，加速农业实用新技术的推广和普及，佳木斯市农业技术推广总站组织农业专家编写了《三江平原实用农业技术》一书。该书集先进性和实用性于一体，可操作性强，便于掌握，内容全面丰富，技术先进、实用，语言通俗易懂；既是近些年三江平原最新实用农业技术成果及理论研究的集中体现，又是对农业技术推广队伍工作深度、能力强度及素质高度的全方位展示；字里行间凝聚着农业推广人员的智慧、汗水和对事业、对服务“三农”的拳拳之心。

国家对三农工作的高度重视及新农村建设的不断推进，尤其是现代农业思想的日益深入人心，给农业提质、农业增效及传统农业改造带来新的机遇和挑战，农业科技在农业产业中的贡献也将得到进一步提高。目前，三江平原农业生产大多还处于单产不高、总产不稳、比较效益较低的层次，无论在人文因素上，还是在实施标准化作业上，或者在新技术规范化引进、推广上，挖掘佳木斯市农业增产潜力应该有很多途径和很大空间。在现实农业

生产当中，由于推广途径和渠道的错位，一些没有经过当地试验、示范的科技成果被盲目使用或私自引进，因不适宜当地环境条件，给农业生产及农民收益造成不必要的损失。这在客观上要求，作为农业生产关键要素的农业科学技术，必须通过甄别、遴选规范推广，通过引进、示范适宜推广，通过宣传、普及加快推广。该书正是突出了这一要旨，对满足广大农民获得新技术、新技能，在科技引领下实现农业效益最大化的迫切需求，有利于三江平原农业科学技术含量有一个整体性提升。可谓恰逢其时，堪当重任。

这本书的出版，填补了佳木斯市农业技术专业著作的空白，是一本对农民有引导作用、对各级领导指挥农业生产有参谋作用、对农业科技工作者传授农业技术有学术作用的好教材，对于推进三江平原地区农业技术的理论研究和实践探索都具有重要意义。应该加大发行力度，以促进三江平原地区农业实用技术规范普及和适应性推广，加快农业技术体系的更新、改造步伐。同时也希望，面对新的形势和新的目标，全市农业技术推广系统的同志们要继续发扬团结、进取、务实、创新的团队精神，为全面实现小康社会的目标，全力推进新农村建设作出更大贡献。

佳木斯市人民政府市长



2007年3月于佳木斯市

# 前 言

三江平原是国家重要粮食生产区，粮食商品率常年保持在90%左右的水平，在保障地方经济发展、维护国家粮食安全等方面处于重要地位。作为寒地农作区，三江平原在农业技术引进和使用上有其自身特点，只有遵循这些特点才能有效发挥先进技术的特殊作用。佳木斯市农业技术推广总站通过对应用于三江平原的众多农业最新科技成果及本系统科技攻关所形成的技术储备的筛选，组织20多位农业技术专家和学者编写了《三江平原实用农业技术》一书。

本书涉及粮食作物栽培、经济作物栽培、植物保护及植物检疫、土壤与肥料、蔬菜及果树栽培、农业环境保护、主要农作物优良品种、农业技术推广理论研究等内容，以先进性、实用性和可操作性为立足点，基本承载了本区域内应用比较成熟、安全、实用、先进的农业科技成果，并把这些成果与寒地农业实际紧密结合起来，语言通俗易懂，论述简单明了，便于农民接受。本书可作为广大农户科学种田，发家致富，各级农业干部指导、指挥农业生产，农业技术人员在岗培训的工具书籍。

本书在编写过程中参阅了大量文献、专著和文集等相关资料，受篇幅所限不能一一列出，谨在此向各方一并谢忱。

由于编写者水平有限，加之时间仓促，疏漏甚至错误在所难免，敬请各阶层读者批评指正。

编者  
2007年3月

## 目 录

**第一章 粮食作物栽培技术**

- 第一节 水稻栽培技术····· (1)
- 第二节 大豆栽培技术····· (23)
- 第三节 玉米栽培技术····· (42)
- 第四节 小麦栽培技术····· (63)

**第二章 植物保护与植物检疫**

- 第一节 农作物重点病虫害与防治····· (80)
- 第二节 农田草害与防除····· (127)
- 第三节 农田灭鼠····· (137)
- 第四节 植物检疫····· (141)

**第三章 土壤与肥料技术**

- 第一节 土壤····· (147)
- 第二节 有机肥料····· (156)
- 第三节 无机肥料····· (174)
- 第四节 复合肥····· (189)
- 第五节 绿色食品肥料····· (192)
- 第六节 测土配方施肥····· (196)

**第四章 经济作物栽培技术**

- 第一节 瓜类生产技术····· (216)
- 第二节 豆类生产技术····· (225)
- 第三节 其他品种生产技术····· (231)
- 第四节 食用菌栽培技术····· (245)
- 第五节 马铃薯栽培技术····· (258)



## 第五章 蔬菜及果树栽培技术

- 第一节 保护地黄瓜栽培技术····· (273)
- 第二节 保护地油豆角栽培技术····· (281)
- 第三节 无公害甘蓝早春露地栽培技术····· (284)
- 第四节 保护地番茄栽培技术····· (288)
- 第五节 无公害大白菜反季节栽培技术····· (296)
- 第六节 无公害苦瓜露地栽培技术····· (299)
- 第七节 无公害辣椒露地栽培技术····· (301)
- 第八节 无公害大葱露地栽培技术····· (305)
- 第九节 无公害茄子露地栽培技术····· (311)
- 第十节 无公害青花菜露地栽培技术····· (314)
- 第十一节 无公害秋白菜露地栽培技术····· (316)
- 第十二节 无公害西芹大棚栽培技术····· (318)
- 第十三节 苹果栽培技术····· (321)
- 第十四节 李子和杏栽培技术····· (331)

## 第六章 农业环境保护技术

- 第一节 农业环境与农业环境污染····· (342)
- 第二节 农业环境污染与防治····· (347)

## 第七章 农作物优良品种

- 第一节 大豆优良品种····· (385)
- 第二节 玉米优良品种····· (397)
- 第三节 水稻优良品种····· (412)
- 第四节 小麦优良品种····· (425)
- 第五节 经济作物和蔬菜优良品种····· (429)

## 第八章 农业技术推广

- 第一节 农业技术推广体系概况····· (454)
- 第二节 农业技术推广机构的职能····· (465)
- 第三节 农业技术推广人员的职责····· (477)
- 第四节 农业技术推广方式与方法····· (480)

# 第一章 粮食作物栽培技术

## 第一节 水稻栽培技术

### 一、寒地水稻生长发育对环境条件的要求

水稻生育的各个发育时期，对周围环境条件的要求不同。合理的栽培技术和耕作制可以最大限度地满足水稻生育所要求的各种条件。

#### (一) 种子发芽对环境条件的要求

##### 1. 水分

水稻种子发芽最少要吸收自身质量 25% 的水分，吸水达到自身质量 40% 时对发芽最为适宜。稻种发芽阶段的 3 个吸收过程，即急剧吸水、缓慢吸水和大量吸水 3 个阶段。吸水所用时间与当时温度有关，水温 10℃ 时需 10~15 d，15℃ 时需 6~8 d，20℃ 时需 4~5 d。在浸种催芽过程中，浸种时间过长，种子养分容易溶解损失，时间过短又不利于充分吸水。一般浸种水温 15~20℃，浸 5~8 d 为适宜。

##### 2. 温度

水稻发芽最适宜的温度，日本北海道学者认为是 32~34℃，黑龙江省多数学者认为是 30℃ 左右。发芽最高临界温度为 40℃，42℃ 以上种子生命力大幅度减弱并致死。最低起点温度，耐冷品种可在平均 8.1℃ 的变温条件下 11 d 后发芽率达 60% 以上。个别品种也有达到 90% 以上的。平均 7.6℃ 的变温条件下 15 d 发芽率达 60% 以上的品种也不少。

### 3. 氧气

水稻一生中，植物体单位面积的呼吸量以发芽期为最大。氧气浓度大，幼根的生长发育良好，21%左右高浓度最为理想。在缺氧条件下，发芽率大大降低，且幼芽形态异常，幼根不能伸长，生长点不形成叶绿素，鞘叶过长等。因此，必须充分满足水稻种子发芽期对氧气的需求。

#### (二) 幼苗生长对环境条件的要求

##### 1. 土壤酸碱度

保持 pH 为 4.5~5.0 的偏酸环境，有利于稻苗生长发育。

##### 2. 温度控制

幼苗从小到大温度控制由高到低，即 30℃→25℃→20℃→15℃，到移栽前应完全适应当时的外界低温环境。揭膜后日平均温度仅在 15℃ 以下。

##### 3. 水分管理

应是湿→干→湿的过程。播前浇足水，达到充分饱和，出苗至 2 叶 1 心期控制浇水，促进扎根生根，使第 1 叶鞘矮化，2 叶 1 心后浇足水。

#### (三) 叶的生长对环境条件的要求

##### 1. 光照

强光对叶的生长有抑制作用，使叶片生长缓慢。光照充足碳代谢旺盛，叶片短厚质硬，有利于抗病防倒伏。光照不足叶片伸长，氮代谢旺盛，叶片长、片叶薄、叶片软、易感病，不利于群体光合效率的提高。总之，晴好天气多，日照时数多，容易使水稻生长有一个最佳碳氮比，使叶的生长适度。阴雨寡照，光照不足，叶片披软，不利于水稻生长。

##### 2. 温度

稻叶生长发育对温度的要求比较严格。随叶龄的增加，叶片耐低温的能力也在下降。生育前期以 28~30℃ 为适宜，生育中

期以 30~32℃ 为适宜。寒地水稻外界环境所能提供的日平均温度实际状况是 1~3 叶为 20~25℃, 4~6 叶为 15~20℃, 7 叶以后是 20~25℃。寒地水稻从移栽到拔节期间, 环境温度低于稻叶发育最适宜温度, 应通过浅水灌溉、间歇灌溉及井灌区设置晒水池等措施, 提高水温、地温, 以适应稻叶的生长和寿命延长。

### 3. 水分

水分是稻叶生长发育及完成其功能所不可缺少的物质。稻叶的自身代谢需要水分, 光合作用、蒸腾作用、养分输送都离不开水分。当稻田缺水时, 稻叶的蒸腾更为加剧。因此, 在苗期控水促根时应注意叶片的忍受能力。在生育中期晒田和生育后期排水时都应注意掌握分寸, 采取对叶的生长和寿命延长有利的合理促控措施。

### 4. 养分

叶片是光合作用的主要器官, 需要各种养分维持生命并完成各种功能。主要是氮含量不能少于 2.0%, 其次是磷、钾,  $P_2O_5$  不能少于 0.5%,  $K_2O$  不能少于 1.5%, 还应有硅、镁、钙、硫、锌、铜、硼等。为保证稻叶正常发育, 完成各种功能并延长寿命, 应努力满足各种养分的需要。

## (四) 分蘖对环境条件的要求

分蘖期在高肥、浅水、高温、强光、足氧的条件下, 白根多、支根多、根毛多, 整个根系发达, 分蘖节位低, 分蘖发生早、快、多。浅水才有足氧、高温, 有利于育根、促蘖; 强光时, 叶鞘短厚, 稻苗墩实, 有利于扎根分蘖。以氮肥为主, 磷、钾肥为辅, 合理增施肥料, 是增加分蘖的关键措施。在整个有效分蘖期间土壤持水量不低于 60%, 气温在 20℃ 以上。

## (五) 根系发育对环境条件的要求

### 1. 氧气

氧气充足时, 根系生长发育良好, 白根多, 根毛多, 根的寿

命长，吸收、输导功能也强，从而保证地上部正常生长。在长期深水，通气性能差的条件下，土壤中有机物分解消耗大量氧气，产生大量有害气体及有害物质，使根系中毒变黑甚至腐烂。尤其在生育中期（抽穗前）生长最旺盛时，根中毒现象时有发生。应及时排水晒田，增加吸氧量，促使稻体多生新根、白根、泥面根。长远治理措施是改良土壤，使土质疏松、通透性好，加深耕层，修渠排水，降低地下水位。

## 2. 养分

施腐熟有机肥，既能改良土壤，又能保证养分充足，且有利于有益微生物存活，有利于根的生长发育。氮素用量应适当，过多则地上部生长繁茂，根系分布浅，根弱早衰寿命短。氮素适量时根系发育多而壮。合理增施磷、钾肥，可以壮根，增加根数，根伸长，层次分布合理，寿命也长。在施肥方法上，深层施肥和全层施肥，有利于下层根的生长发育和根系均衡协调分布。

## 3. 温度

寒地水稻根的生长发育的最适温度是 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，根的细胞伸长最适温度为 $30^{\circ}\text{C}$ ，根的细胞分裂最适温度为 $25^{\circ}\text{C}$ 。而寒地水稻根的生长发育实际温度，苗期只有 $25^{\circ}\text{C}$ 左右，移栽后至拔节前 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，拔节后可达 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ， $30^{\circ}\text{C}$ 左右的时间很短。而根的生长在低于 $15^{\circ}\text{C}$ 时，不仅生长缓慢接近停滞，而且吸收、输导等功能也明显减弱。因此，移栽后应合理调节水层，以适应气温变化，晴好天气撤水增温，冷凉阴雨天气以水保温，利于根系良好发育。

## （六）茎的生长对环境条件的要求

### 1. 光照

光照不足的年份节间徒长、伸长，出穗前后稻体抗病能力弱，茎向穗部运输营养的能力低下，影响正常成熟；而且由于光不足，同化产物少，木质素、纤维素形成量少，造成茎细弱。只有光照充足，光合作用强，茎节间短而质硬，才能抗病、抗倒

伏、输送养分能力强。

### 2. 温度

低温年份茎生长量不足，茎变矮，穗也变短。穗头伸出在不利条件下，结实成熟都受到不良影响。

### 3. 养分

茎伸长期氮素过多，则下位节间伸长快、伸长异常；分蘖茎多，有效分蘖率低，茎粗但纤维素少，质软、徒长、倒伏、早衰。钾肥对保持细胞含量和调节渗透压有重要作用，若缺钾则细胞没有渗透压，根的吸收能力被切断，且质软不坚，茎生长发育必然受到严重危害。缺磷时茎数少，茎变矮变细。适量的氮素和足够的磷、钾肥，是保证茎正常生长发育的主要条件。

## (七) 幼穗分化与发育对环境条件的要求

### 1. 温度

幼穗分化与发育期对温度最敏感。最适宜的温度是 28~32℃。幼穗分化发育期若遇到低温，幼穗发育将出现生理障碍。此期遇低温冷害，可灌深水护胎，水深 15~20 cm，则可防止低温造成的危害。

### 2. 光照

幼穗分化发育期需充足的光照，以满足叶片光合作用和幼穗迅速发育的需要。配子的形成、颖花分化形成都必须在充足的光照下进行。光照不足时颖花数减少，引起枝梗退化，不孕花增加。

### 3. 水分

此期稻株生理用水量为一生最大的时期。缺水有效分蘖率降低，穗数减少，颖花和枝梗大量退化，着粒数减少，结实率降低。但长期深水根部缺氧，根系变黑腐烂，也将大大影响幼穗发育。应合理调控，及时采用间歇灌溉、活水灌溉、晒田等措施，保证幼穗健壮发育。

#### 4. 养分

幼穗分化发育期需要大量的营养。营养不足，穗变小空秕率增加。如果发现缺肥，应在颖花分化期施入穗肥。穗肥以氮肥为主，加入适量钾肥，可增加枝梗和颖花数，减少颖花的退化，增加每穗粒数、结实率和千粒重。为防止中部叶片过度伸长，施用穗肥时期应躲过幼穗分化始期，在幼穗形成期的颖花分化期施入比较适宜。

### (八) 抽穗结实期对环境条件的要求

#### 1. 温度

开花最适宜的温度是 30℃ 左右，花粉发芽最适宜温度是 30~35℃，低于 20℃ 推迟发芽，花药裂开的最低温度是 22℃。这个时期水稻开花在每天的 10 时至 14 时，气温大都在 25~32℃ 间，是比较适宜的温度。灌浆期昼夜温差大，有利于灌浆。夜间气温低叶片老化慢，呼吸强度弱，养分消耗少。白天气温高，光合作用强度大，养分向穗部运输快，淀粉形成快、积累多。蜡熟以前，夜间 14~18℃，白天 24~28℃，可以满足寒地水稻品种结实前期对温度的要求。但灌浆结实后期的 9 月上、中旬温度迅速下降，夜间 8~12℃，白天也只有 18~22℃。因此，寒地稻区必须选用较低温度下灌浆速度快、后熟快的品种，以适应成熟期的低温。

#### 2. 湿度

水稻开花时最适宜的相对湿度为 70%，在 40%~70% 的范围内对开花不会有较大影响。因此，在开花时不仅需要生理用水，也需要足够的生态用水，以保证环境湿度。开花期生理用水量较大，缺水会大大增加空壳率。要及时灌水，保持水层，通常称为“花水”。结实期为满足灌浆需要，不应过早排水，一般在收获前 7~10 d 停止灌水，自然落干较为适宜。

#### 3. 光照

水稻开花期和灌浆结实期，天气晴好、光照充足有利于正常

开花受精。光照直接影响开颖、花粉发芽和受精过程。阴雨天气光照不足开花推迟，受精状态不良会大大降低结实率，也容易感染稻瘟病。灌浆结实期天气晴好，有利于光合作用和成熟。

## 二、寒地水稻综合栽培技术

### (一) 早育壮秧

#### 1. 选种

选择审定推广优质适宜抗逆性强的水稻品种，杜绝盲目引种和越区种植，杜绝应用满贯品种，实现品种合理搭配。

#### 2. 选秧田地

选择地势平坦、高燥、背风向阳、有水源条件、土壤偏酸、肥沃且无农药残毒的旱田地育秧或庭院育秧，按水田面积的 1:80~1:100，留设比较集中的早育秧田地；没有旱田的纯水田区，可在水田中选高地，挖好截水、排水沟，建成确保早育、高出地面 0.5 m 以上的高台集中秧田。

#### 3. 建育秧棚

由于小棚棚型矮，覆盖容积小，昼夜温差大，保温性能差，防冻能力低，管理不方便，很难培育壮秧，因此要逐渐淘汰小棚，实现大、中棚早育秧。大、中棚的建造材料有钢骨架结构、竹木结构等。钢骨架大棚由于成本比较高，有条件的可以采用。竹木结构大棚由于取材广泛，成本低廉，便于推广应用。现以竹木结构大棚为例，介绍建棚方法。

(1) 大、中棚的建造规格。大、中棚一般为南北走向，目前采用的大、中棚规格一般宽 5.0~6.5 m，拱高 1.6~2.0 m，长度根据本田面积确定，边柱为 1.0 m 左右，边柱、立柱入土 30~40 cm。立柱间隔为 1.5~3.0 m。中间步行道宽 0.4~0.5 m。

(2) 扣棚方法。应在播前 10~15 d 扣棚，增温解冻。棚膜应选用 0.08 mm 以上的无滴、耐低温、防老化的蓝色膜。扣棚方法有：一是整幅扣法，以 6.0 m 膜扣 5.4~6.0 m 棚。优点是



节省农膜，防风能力强，缺点是不便通风，要双侧开门；二是单侧开闭式，开闭缝在背风侧，两块农膜交叉重叠 30~60 cm，大幅膜 6.0 m 左右，小幅膜 2.0 m 左右，重叠处距地面 1.0 m 左右。优点是方便通风，便于管理，缺点是浪费农膜；三是脱裙子式，整幅农膜盖在顶部居中，两侧分别用开闭式，通风时将两侧重叠处农膜向上或向下拉，优点是方便管理；三膜覆盖，增加保温效果。即在大棚内做小床，小床上扣小棚，苗床上再铺一层地膜，这种方法保温效果极好，一般可在早育苗或育大苗时采用。

#### 4. 整地做床

为提高早育苗质量，提倡秋整地、秋备土、秋做床，在本田地育秧的秋做床应在秋季田间收完清理后，结合施入腐熟的农家肥，浅翻 15 cm 左右，及时耙整平。在结冻前按选用的棚型，确定好苗床的长、宽，耙平床面，挖好排水沟，便于排出冬季降水，保持土壤的旱田状态。如果春做床，要及时清除积雪，在播种前 10~15 d 扣棚，当棚内土壤融化 10 cm 以上时开始翻地作床。在翻地前均匀施入充分腐熟的农家肥，整地做到土要细碎，无大坷垃，床面子整平，搂出土中的根茬和杂物。棚中间留步道，步道两边做成长方形苗床，苗床四周筑起 5 cm 高的小埂，如应用钵盘育苗，要注意苗床的有效宽度与摆放钵盘的组合宽度相吻合，避免浪费苗床。

#### 5. 配制营养土

用水稻壮秧剂配制营养土，由于水稻壮秧剂具有调酸、施肥、消毒等功能，因此在使用时把肥沃的无农药残毒的旱田土和腐熟的猪粪按 7:3 比例混合堆制，或用旱田土、腐熟草炭和猪粪按 4:4:2 比例混合堆制，播种前用 6~8 目孔筛，然后把充分混合过筛的营养土，按每 360 kg 土加入 2.5 kg 壮秧剂一袋充分混拌后使用。普通早育秧：每平方米用床土 20 kg，均匀拌入床土耕层 3 cm；钵盘育苗：每公顷稻田用 400~700 张秧盘，每个秧盘约用 2 kg 营养土；钙塑软盘育秧：一般每公顷约需 450 张软