

区域优势作物 高产高效种植技术

刘 建 主编



中国农业科学技术出版社

区域优势作物 高产高效种植技术

刘 建 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

区域优势作物高产高效种植技术/刘建主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 1

ISBN 978 - 7 - 80233 - 594 - 3

I. 区… II. 刘… III. 作物 - 栽培 IV. S31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 007024 号

责任编辑 杜新杰

责任校对 贾晓红 康苗苗

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109704 (发行部) (010) 82109709 (编辑室)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82109709

网 址 [http://www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京科信印刷厂

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 11. 625

字 数 330 千字

版 次 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

定 价 38. 00 元

—— 版权所有 · 翻印必究 ——

前 言

地处长江下游的江苏省南通市，人多地少，耕地复种指数高，是典型的集约化农作区。该地区不仅是优质粳稻、弱筋小麦、双低油菜等粮油作物的优势种植区，而且是蚕桑、蚕豆等特色作物的规模生产区。南通市独有的滨江临海、毗邻上海的区位优势，使得外向型农业加速发展。一方面，蚕桑产业的优势地位得到巩固，粮油作物优质专用化程度不断提高；另一方面，以多元多熟集约种植为途径的特粮特菜生产迅速发展，种植效益大幅增加。种植结构在不断满足农产品优质化、杂异化的市场需求过程中得到调整与优化。

笔者自 2004 年起相继主持承担了多个南通市的农业综合开发科技推广项目，在进村入户组织实施农业技术推广和农民科技培训的过程中，深深地感悟到农民朋友对农业知识、种田技术的迫切需求，也深刻体会到科技在农业增效、农民增收方面的重要作用。为了帮助农村中具有一定文化基础和技术知识的科技示范户，比较系统地了解所涉及的作物基本特性、适用的新品种及其特点，较好地掌握优质高产栽培新技术并能科学地运用，笔者参考了有关资料，结合区域特点及生产实践编写了本书。期望本书能在提升农民的科技素质，提高农民的种田水平，增强农民的致富能力，加速农业向“高产、优质、高效、生态、安全”等目标的协调发展方面发挥积极作用。

本书立足于南通市农作制度的具体特点，同时面向江苏沿江地区的生产实际，选取了水稻、小麦、油菜、玉米、大豆、蚕豆、豌豆、青花菜和桑树 9 类作物，按栽培特性、类型及主要良种、优质高产栽培、病虫害防治、收获等方面进行编写，力争做到系统与规范。在优良品种及其栽培技术等内容的编写方面，突出区域性和时效性，力求



实用性与可操作性。本书编写中，得到了南通市农业资源开发部门的支持与关心，得到了参与南通市农业综合开发科技推广的农技人员全力相助，在此表现诚挚的感谢。

虽然我们在编写过程中付出了很多心血，但由于水平和各种条件的限制，书中谬误、疏漏和不妥之处，敬请专家和读者指正。本书在撰写中参考了一些文献资料，在此对原作者表示衷心感谢。

编者

2008 年 12 月

目 录

第一章 水稻高产高效种植	(1)
第一节 水稻的栽培特性	(2)
一、水稻的形态特征	(2)
二、水稻的生育周期	(5)
三、水稻适宜生长的环境	(7)
第二节 水稻的类型及主要良种	(8)
一、水稻的品种类型	(8)
二、稻米品质的概念与内涵	(11)
三、水稻的主要良种	(13)
第三节 水稻的优质高产栽培	(36)
一、品种选用及种子准备	(36)
二、水稻肥床旱育稀植技术	(40)
三、水稻塑盘育苗抛栽技术	(45)
四、水稻机插秧栽培技术	(50)
五、稻田施肥技术	(56)
六、稻田灌溉技术	(58)
七、直播稻栽培技术	(61)
第四节 水稻的病虫害防治	(67)
一、主要病害及其防治	(67)
二、主要害虫及其防治	(74)
第五节 水稻的收获	(78)
第二章 小麦高产高效种植	(79)
第一节 小麦的栽培特性	(79)



一、小麦的形态特征	(80)
二、小麦的生育周期	(83)
三、小麦的阶段发育	(85)
四、小麦适宜生长的环境	(86)
第二节 小麦的类型及主要良种	(89)
一、小麦的品种类型	(89)
二、优质小麦的概念	(90)
三、小麦的主要良种	(91)
第三节 小麦的优质高产栽培	(100)
一、品种选用及种子准备	(100)
二、小麦播种技术	(101)
三、稻茬麦少、免耕栽培技术	(103)
四、专用小麦品质调优栽培技术	(105)
五、小麦抗逆应变栽培技术	(109)
第四节 小麦的病虫草害防治	(114)
一、主要病害及其防治	(114)
二、主要虫害及其防治	(119)
三、麦田草害及其防治	(122)
第五节 小麦的收获	(123)
第三章 油菜高产高效种植	(125)
第一节 油菜的栽培特性	(126)
一、油菜的形态特征	(126)
二、油菜的生育周期	(129)
三、油菜适宜生长的环境	(131)
第二节 油菜的类型及主要良种	(133)
一、油菜的品种类型	(133)
二、优质油菜的概念	(135)
三、油菜的主要良种	(135)
第三节 油菜的优质高产栽培	(154)
一、品种选用及种子准备	(154)



二、油菜育苗移栽种植技术	(156)
三、油菜直播种植技术	(160)
四、油菜免耕移栽技术	(163)
五、油菜平衡施肥技术	(164)
第四节 油菜的病虫害防治	(167)
一、主要病害及其防治	(167)
二、主要害虫及其防治	(174)
第五节 油菜的收获	(178)
第四章 玉米高产高效种植	(179)
第一节 玉米的栽培特性	(179)
一、玉米的形态特征	(179)
二、玉米的生育周期	(182)
三、玉米适宜生长的环境	(184)
第二节 玉米的类型及主要良种	(186)
一、玉米的品种类型	(186)
二、玉米的主要良种	(187)
第三节 玉米的优质高效栽培	(210)
一、品种选用及种子准备	(210)
二、玉米育苗移栽种植技术	(212)
三、玉米地膜覆盖栽培技术	(215)
四、玉米露地直播栽培技术	(218)
五、玉米高产配套管理技术	(219)
六、鲜食玉米优质高效种植技术	(225)
第四节 玉米的病虫害防治	(227)
一、主要病害及其防治	(227)
二、主要害虫及其防治	(232)
第五节 玉米的采收	(235)
第五章 大豆高产高效种植	(237)
第一节 大豆的栽培特性	(238)
一、大豆的形态特征	(238)



二、大豆的生育周期	(240)
三、大豆适宜生长的环境	(242)
第二节 大豆的类型及主要良种	(244)
一、大豆的品种类型	(244)
二、大豆的主要良种	(246)
第三节 大豆的优质高产栽培	(256)
一、品种选用及种子准备	(256)
二、夏大豆栽培技术	(257)
三、鲜食菜用大豆栽培技术	(260)
第四节 大豆的病虫害防治	(264)
一、主要病害及其防治	(264)
二、主要害虫及其防治	(267)
第五节 大豆的收获	(269)
第六章 蚕豆高产高效种植	(271)
第一节 蚕豆的栽培特性	(271)
一、蚕豆的形态特征	(272)
二、蚕豆的生育周期	(273)
三、蚕豆适宜生长的环境	(274)
第二节 蚕豆的类型及主要良种	(276)
一、蚕豆的品种类型	(276)
二、蚕豆的主要良种	(277)
第三节 蚕豆的优质高产栽培	(278)
一、蚕豆田的整地技术	(279)
二、蚕豆播种技术	(279)
三、蚕豆的田间管理技术	(281)
第四节 蚕豆的病虫害防治	(282)
一、主要病害及其防治	(282)
二、主要害虫及其防治	(285)
第五节 蚕豆的收获	(286)



第七章 豌豆高产高效种植	(288)
第一节 豌豆的栽培特性	(288)
一、豌豆的形态特征	(289)
二、豌豆的生育周期	(291)
三、豌豆适宜生长的环境	(292)
第二节 豌豆的类型及主要良种	(293)
一、豌豆的品种类型	(293)
二、豌豆的主要良种	(294)
第三节 豌豆的优质高产栽培	(297)
一、种子处理技术	(297)
二、秋豌豆栽培技术	(298)
三、春豌豆栽培技术	(299)
四、食荚豌豆栽培技术	(300)
五、豌豆苗栽培技术	(302)
第四节 豌豆的病虫害防治	(303)
一、主要病害及其防治	(303)
二、主要害虫及其防治	(304)
第五节 豌豆的收获	(306)
第八章 青花菜高产高效种植	(307)
第一节 青花菜的栽培特性	(307)
一、青花菜的形态特征	(307)
二、青花菜的生育周期	(309)
三、青花菜适宜生长的环境	(310)
第二节 青花菜的类型及主要良种	(312)
一、青花菜的品种类型	(312)
二、青花菜的主要良种	(312)
第三节 青花菜的优质高产栽培	(316)
一、栽培季节与品种选用	(316)
二、青花菜播种育苗技术	(316)
三、青花菜移栽定植技术	(318)



四、青花菜大田培管技术	(318)
第四节 青花菜的病虫害防治	(319)
一、主要病害及其防治	(319)
二、主要害虫及其防治	(324)
第五节 青花菜的采收	(327)
第九章 高产桑园的建设	(328)
第一节 桑树的栽培特性	(328)
一、桑树的形态特征	(329)
二、桑树的生育周期	(330)
三、桑树适宜生长的环境	(330)
第二节 桑树的主要品种	(332)
一、优良品种的选择	(332)
二、主要的优良品种	(333)
第三节 桑树的生产与管理	(337)
一、桑苗繁育技术	(337)
二、桑园建立技术	(343)
三、树型养成技术	(346)
四、桑园管护技术	(347)
第四节 桑树的病虫害防治	(351)
一、主要病害及其防治	(351)
二、主要害虫及其防治	(356)
第五节 桑叶的收获	(359)

第一章 水稻高产高效种植

水稻是世界上最重要的粮食作物之一，全球一半以上的人口以稻米为主要食物来源。我国是世界上最大的稻米生产国和消费国，水稻播种面积在世界产稻国中位居第二，总产量居世界之首。除青海省外，我国各省、自治区、直辖市均有水稻种植。水稻以食用为主要用途，稻米中的成分以淀粉为主，蛋白质次之，还含有脂肪、粗纤维和矿质元素等营养物质，稻米是谷类作物中营养价值最高的，食味和口感也比玉米、小米等好，故在人们的膳食结构中占突出的地位，我国有近 2/3 的人口（主要集中在淮河以南的南方各省）以稻米为主食。水稻的用途多，除作食用外，还可作工业、饲料等用途，稻米经过发酵后能制成各种发酵产物（如米酒、米醋等），稻谷加工后的副产品用途也很广（如调制上等食料和调料、用作工业原料和食料等），水稻的种植还形成了丰富的稻米文化。水稻生产不仅是我国粮食安全的基石，在生态环境建设方面也有着不容忽视的良好效应。凌启鸿总结出水稻具有的储水抗洪、清新空气、调节气候、人工湿地和改良土壤等五大生态功能。随着人增地减、人们生活水平的不断提高以及务农劳力的结构改变，实现高产、优质、高效、安全以及生态的协调发展，已成为水稻生产的主要任务与目标。



第一节 水稻的栽培特性

一、水稻的形态特征

(一) 根

水稻是须根系作物，根据发根的部位不同，可分为种子根和不定根。由种子的胚根直接发育而成的根称为种子根，种子根只有1条，种子根上发生的分枝根形成种子根系，种子根垂直向下生长，作用是吸收水分、支持幼苗，以后衰老而死，寿命极短。不定根是从茎的基部各节由下而上依次发生的根，在秧苗2叶期内发出的不定根，共有5条，这些根短白粗壮，形似鸡爪，俗称鸡爪根，对扎根立苗极为重要。从茎节上长出的不定根，也称节根、冠根，随着稻株生长，每节上都能发生大量的冠根，主要靠这些根吸肥吸水。不定根上能发生分枝根，直接从不定根上发出的分枝根称为1次分枝根，1次分枝根可发生2次分枝根，2次分枝根又可发生3次分枝根，高产条件下稻株的根系可发生5、6次分枝根。由不定根与不定根上发生的分枝根组成不定根系，不断扩展吸收的空间，以提高根系的总体功能。

水稻根系的生长需要氧气，随着根系生理年龄不同，泌氧能力变小，根系呈现由白色、黄色逐渐到黑色的过程。稻根3种颜色的变化，表明了根系活力的变化，常有“白根有劲、黄根保命、黑根丧命”的说法。白根具有很强的生理功能，其生命力和吸收能力都很强；而黄根一般出现在老根和根的基部表面，黄根的吸收能力大大减弱；黑根的生理机能进一步衰退，当发现黑根较严重时，应及时采取断水搁田、间歇灌溉等措施，改善土壤通气状况，延长根系的寿命。水稻根系随生育期的不同在土壤中分布也不同，水稻在抽穗期根量达最大值。约占总根量90%的根系分布在0~20厘米土层中。

(二) 叶片

水稻的叶片分为芽鞘（鞘叶）、不完全叶和完全叶。

芽鞘在发芽时最先出现，白色，无主脉。有保护幼苗出土的



作用。

不完全叶是从芽鞘中长出的第一片绿叶，一般只有叶鞘而没有叶片，在计算主茎叶片数时通常不计入。

完全叶由叶鞘、叶片、叶枕、叶耳和叶舌组成。叶鞘抱茎，有保护分蘖芽、幼叶、嫩茎、幼穗和增强茎秆强度、输导养分和氧气、支持植株的作用，叶鞘又是重要的储藏器官之一，叶鞘内同化物质的蓄积情况与灌浆结实和抗倒伏能力有很大关系。叶片又称叶身，着生在叶鞘上端，是进行光合作用、蒸腾作用和制造养分的主要器官。叶鞘和叶片连接处称为叶枕。叶枕内侧有从叶鞘内表皮上伸长的膜片，称为叶舌，叶舌的作用主要是封闭茎秆和叶鞘间的缝隙，保护茎的幼嫩部分不失水，同时防止雨水等顺着叶面流下而聚集于叶鞘和茎秆之间。在叶枕两侧有从叶片基部生出的钩状小片，称为叶耳，也有防止雨水流入叶鞘的作用。

通常把第一片完全叶称为主茎第一叶，以后则顺次类推。主茎一生的叶片数，因品种类型和环境条件不同而有所变化。水稻最后一张叶称剑叶。在抽穗后水稻的功能叶片对籽粒产量的形成具有重要作用，其中上部3片叶即剑叶、倒二叶、倒三叶是主要的功能叶片。水稻后期叶片存在多少、生长健壮与否，对水稻产量的影响很大，通过有效管理使水稻上部功能叶保持旺盛活力。

（三）茎秆

稻茎由节和节间组成。水稻的叶、分蘖、不定根和穗部都是由节上长出来的，节和节之间称为节间。茎基部节间不伸长，各节密集而生，一般有7~13个节密集在一起，其上发生不定根和分蘖，常称为分蘖节或根节。茎上部有若干节间伸长形成茎秆。伸长节间数与品种类型有关，通常早稻的伸长节间数是4个左右，中稻是5个左右，晚稻是6~7个。水稻的基部节间粗壮、上部节间细长，茎秆外层由硅质化的表皮细胞和厚壁细胞组成（可大大地增强茎秆的机械强度），茎秆内层有多层薄壁细胞，这些细胞内贮存着淀粉等物质，供水稻生长，抽穗后茎秆内有1/3的贮藏物质输送给谷粒。高产水稻必须要秆粗、秆硬，基部节间短。



(四) 分蘖

水稻分蘖实质上是水稻茎秆的分枝。水稻的分蘖主要在靠近地表面的茎节上发生，这些发生分蘖的茎节叫分蘖节，着生分蘖的稻茎叫做分蘖的母茎，分蘖是自下而上地依次发生的，同一母茎上，分蘖最早发生的节位称为最低分蘖节，最上一个发生分蘖的节位称为最高分蘖节。稻株主茎上长出的分蘖为第一次分蘖，第一次分蘖上长出的分蘖为第二次分蘖，依次类推。同一稻株上可发生第三、第四次分蘖。一般分蘖出现越早，蘖位、蘖次越低，越容易成穗，穗形也越大；反之，分蘖出现越迟，蘖位、蘖次越高，其营养生长期越短，叶片数和发根数越少，成穗的可能性就越小，穗形也越小。能够形成有效穗的分蘖称为有效分蘖，不能形成有效穗或中途死亡的分蘖称为无效分蘖。

(五) 稻穗

稻穗为圆锥花序。一个稻穗从剑叶的叶鞘抽出到穗颈节的部分叫穗颈，从穗颈节到退化生长点的部分叫穗轴。穗轴上长出的枝梗为一次枝梗，由一次枝梗长出的枝梗叫二次枝梗。由一次枝梗和二次枝梗上长出小穗梗，上面着生小穗（即颖花），每个小穗只有一个颖花，长成了就是一粒稻谷。一般每个一次枝梗上有5~9个颖花，每个二次枝梗上有3~5个颖花。每个穗轴上有一次枝梗6~15个、二次枝梗12~30个。每个分化出来的枝梗和颖花，在环境条件不利的情况下会发生退化，在穗节上面留下一个茸毛状痕迹。凡是枝梗数多的，尤其是二次枝梗数多的品种，则穗大、粒密、粒多，但密穗形品种的结实率低。

(六) 谷粒

成熟的稻谷，生产上称为种子。谷粒的形态因品种而有不同。籼稻的谷粒呈细长扁平状，而粳稻的谷粒为短圆状。稻谷由谷壳和糙米两部分组成。谷壳包括外颖、内颖、护颖和小穗梗，外颖与内颖互相钩合成封闭的谷壳。糙米是由受精的子房发育而成，由籽实皮、胚乳和胚3部分组成，胚乳的充实度直接影响千粒重。



二、水稻的生育周期

栽培上通常将稻种萌发到新种子成熟的生长发育过程,称为水稻的一生。水稻的一生可划分为营养生长和生殖生长两个阶段。种子发芽,根、茎、叶、蘖的生长,称为营养生长;幼穗分化,稻穗形成,抽穗、开花,灌浆结实,称为生殖生长。根据不同时期生育重点的不同,也常将水稻一生划分为生育前期(出苗到拔节期,即将幼苗期和分蘖期进行合并)、生育中期(拔节到抽穗)和生育后期(抽穗到成熟)。根据稻株器官形态变化不同划分为幼苗期、分蘖期、长穗期和结实期,幼苗期为萌发出苗至3叶期,分蘖期为秧苗4叶到拔节,长穗期为稻穗分化开始到抽穗,结实期为抽穗至成熟。对于育苗移栽(或是抛栽)的水稻而言,通常将幼苗期和分蘖期拆并为秧苗期和本田分蘖期,即水稻的一生由秧田期、本田分蘖期、长穗期和结实期4个生育期组成。下面以育秧移栽水稻为例,简述其4个生育期:

(一) 秧苗期

秧苗期是指从水稻播种到移栽的育苗阶段。秧田期的管理目标即是培育壮苗。壮苗的具体标准要根据育苗方式、苗龄大小和移植方式(手栽、机栽或抛栽等)不同而有较大的区别。总的要求有:一是苗龄要适当(根据育苗、移栽方式确定适合的苗龄);二是苗要矮健、叶挺秀、无病虫害;三是根系要发达、白根比例要高。

(二) 本田分蘖期

本田分蘖期通常指水稻移栽后至水稻拔节。本田分蘖期按分蘖时间和速度不同,又可分为分蘖始期、分蘖盛期、最高分蘖期、有效分蘖期终止期和分蘖末期。分蘖数开始时增加较慢、数量少(称为分蘖始期),随着稻株的不断生长,分蘖速度加快、稻株生长旺盛(即进入分蘖盛期),分蘖茎数迅速增加达到最高分蘖数时称为最高分蘖期。最高分蘖期以后,分蘖茎数的增加缓慢,并有部分茎蘖死亡,最后达到一个稳定数值,这一时期称为分蘖末期。在最高分蘖期到来之前,茎蘖达到与分蘖末期茎蘖稳定时数目一样的时期,称之为有效分蘖终止期。从移栽到水稻拔节期的管理目标是促进分蘖的早生快长和



有效分蘖的健壮生长，以确保群体目标产量所要求的足够穗数，应采取有效的调控措施，做到移栽后快速返青、活棵，活棵后力争分蘖快速生长、及早够苗，适时搁田以促进有效分蘖健壮生长、控制无效分蘖。

（三）长穗期

长穗期通常指稻株的拔节至抽穗。在生产上常把基部第一个伸长节间伸长至1厘米以上、节间上方节位末着生不定根作为稻株开始拔节的标志，全田有50%以上的稻株拔节为拔节期。水稻幼穗分化和稻株拔节有密切的关系，但两者不一定同时开始，对于伸长节间为5~6个的迟熟中粳稻或早熟晚粳稻，主茎的基部节间伸长与幼穗开始分化基本同步（称为衔接型）。长穗期是处于营养生长和生殖生长并进时期。一方面稻株拔节，节间相继分化、伸长，根、茎、叶片大量生长，与此同时，幼穗开始分化发育，直到穗的形态及内部生殖细胞全部建成。穗分化发育是一个连续的过程，为了识别，通常人为地将幼穗分化与发育的全过程划分为第一苞分化期、一次枝梗分化期、二次枝梗原基及颖花原基分花期、雌雄蕊形成期、花粉母细胞形成期、花粉母细胞减数分裂期、花粉内容物充实期和花粉完成期等8期。长穗期是决定每穗粒数多少的关键时期。

（四）结实期

结实期是指稻株的抽穗到成熟。水稻穗顶露出剑叶叶枕1厘米即为抽穗，正常情况下，水稻在抽穗后当天或稍后1~2天就开花。当全田穗数抽出10%时称始穗期，抽出50%时为抽穗期，抽出80%时称为齐穗期。根据稻谷成熟的生理过程和谷壳颜色变化，通常把水稻籽粒成熟过程分为乳熟期、蜡熟期、完熟期和枯黄期等4个时期。首先是乳熟期，在水稻开花后5~7天，米粒中充满白色淀粉浆乳，并随时间的推移，浆乳由稀变稠，外部颖壳为绿色；其次为蜡熟期，胚乳由乳状变硬，但手压仍可变形，颖壳绿色消退，逐步转为黄色；随后为完熟期，穗轴与谷壳全部变为黄色，米质坚硬；最后为枯黄期，颖壳及枝梗大部分死亡，谷粒易脱落，易断穗、折秆，色泽灰暗。