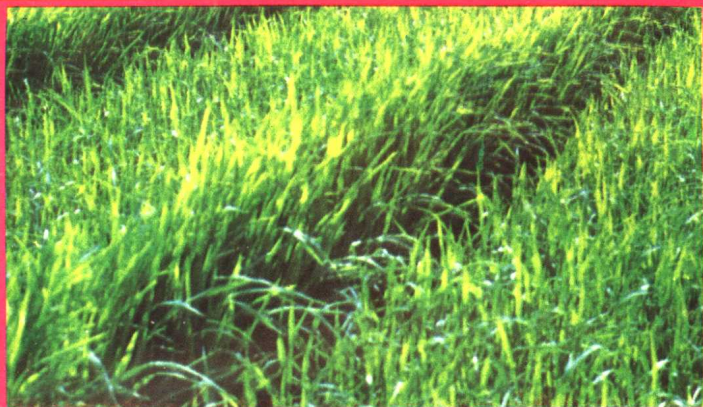




沿淮淮北水稻栽培技术

yan huai huai bei shui dao zai pei ji shu



安徽科学技术出版社

沿淮淮北水稻栽培技术

黄义德 编

安徽科学技术出版社

责任编辑：胡春生

封面设计：张 宁

沿淮淮北水稻栽培技术

·黄义德·编

安徽科学技术出版社出版

(合肥市九州大厦八楼)

邮政编码:230065

安徽省新华书店发行 巢湖地区印刷厂印刷

※

开本:787×1092 1/32 印张:3.125 字数:64,000

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

印数:00,001—10,000

ISBN7—5337—0673—X/S·119 定价: 1.45元

前 言

沿淮淮北自然条件十分适合稻麦两熟的生产，扩种水稻前景广阔，单产潜力很大，是我国发展水稻生产的重点区域之一。为了适应沿淮淮北地区水稻生产发展的需要，不断提高广大农民科学种稻的水平，我们在总结各地水稻高产栽培经验和科学试验的基础上，结合自身的教学、科研、生产实践，针对本地区气候、土壤、耕作制度，水稻品种及生产条件等特点，编写了《沿淮淮北水稻栽培技术》一书，供广大农民、农业科技工作者、基层干部及农业院校师生参考应用。

本书的特点是具有地域性、实用性、科学性与通俗性。以介绍水稻栽培的基础知识及高产高效栽培的关键性措施为主，在文字上力求通俗易懂，深入浅出，提高与普及相结合，理论联系实际。

参加本书写作或论证的还有武永红、潘承朗、王天中等同志，在编写过程中，得到利辛县科委、怀远县农业局、颍上县科协等单位的支持，并得到叶伟、董召荣、李奕松等同志的帮助，在此一并致谢。

由于水稻生产的理论和实践发展很快，又受到区域性的影响和限制，加之编者业务水平有限，缺点和错误之处在所难免，欢迎广大读者予以指正。

编者

1990年12月

目 录

一、概述	1
(一)发展水稻生产的意义.....	1
(二)发展水稻生产的条件.....	1
二、水稻栽培的基础知识	4
(一)水稻的品种与生育期.....	4
(二)水稻的一生及产量形成.....	6
(三)水稻的生长发育.....	7
三、水稻栽培技术	18
(一)育秧.....	18
(二)稻田的整地、施肥和插秧.....	27
(三)稻田管理.....	36
四、水稻主要病虫害及其防治	57
(一)主要病害.....	57
(二)主要虫害.....	66
五、稻作新技术和水稻新品种	81
(一)稻作新技术.....	81
(二)水稻新品种(组合).....	91

一、概述

(一)发展水稻生产的意义

沿淮淮北地处我国华中双、单季稻稻作区的北端，华北单季稻稻作区的南部，自然条件十分适合稻麦两熟的生产，扩种水稻前景广阔，单产潜力很大，是我国发展水稻生产的重点区域之一。

水稻的适应性很强，不论何种类型土壤，只要有水，一般都可栽培水稻。沿淮淮北耕地多，地势平坦，发展水稻生产可促进农业水利化、机械化、园田化。低洼地区改种水稻有利于防涝抗旱，“以稻治灾，以稻治低，以稻致富”，变水害为水利，抗灾夺丰收。盐碱地改稻后还可改良土壤，既有利于小麦生长，又促进水稻增产。同时，由于水稻实行灌水栽培，可以利用灌溉水中的养分，通过水还可调节土壤肥力因素，提高对肥料和生活因素(光、热、二氧化碳等)的利用率，因而表现高产、稳产。

(二)发展水稻生产的条件

沿淮淮北发展水稻生产有利条件很多。从气候条件看，该地区处于南北方过渡地带，气候温和，无霜期200—220天，

大于等于 10°C 的积温达 $4500-5000^{\circ}\text{C}$ ，热量条件完全可满足稻麦两熟的需要。年降水量 $700-900$ 毫米，且集中在水稻生长季节的7、8、9三个月（占全年降水量的 $60-70\%$ ）。光能资源丰富，年太阳辐射总量为 $500-543$ 焦/平方厘米，6—9月份辐射总量占全年的 $40-45\%$ ，全年日照时数达 2300 小时以上。在水稻灌浆结实阶段，晴天较多，光照条件比南方稻区好，温度适宜，昼夜温差较大，有利于光合产物的积累，加上暴雨、台风等自然灾害少，水稻结实率较高，千粒重较大，不仅产量高，米质也较好。因此，积极发展水稻生产既可迅速增加粮食产量，改变低产落后面貌，也可将该地区建设成安徽省新兴稻、麦商品粮生产基地和优质米生产基地。

从土壤条件来看，本地区稻田土壤多为潮棕壤、黄潮土、黑粘土、盐碱土、砂姜黑土、冲积土、风积土发育形成的水稻土。旱地土壤中，面积最大的砂姜黑土分布在淮北中部，其特点是旱、涝、瘦、僵，耕作比较困难，种植旱杂粮产量低而不稳，改种水稻后如实行秸秆还田，增施肥料，积极改良土壤，完全可以夺取高产。但初改稻时漏水比较严重。淮河北部及主要河流两岸主要为淤土、两合土、沙土和盐碱土等潮土类土壤，其中两合土较好，盐碱土咸、毒、板、瘦，结构差，改种水稻也有利于土壤改良。沿淮岗地及主要河流沿岸岗地属潮棕壤（坡黄土、黄白土、淤黄土），部分已发育成水稻土（澄白土、黄泥土、黑白土），这类土壤土层密实，保水性好。本地区土壤除一些老稻区外，大多数土壤渗漏量较大，特别是新改稻田，种稻后会相应增加灌溉成本，但灌水栽培有利于排除土壤有毒物质，土壤透气性好，对水稻根系生长发育有利。

从水利和其他生产条件来看，沿淮淮北地面水源和地下水源都很丰富。40年来的水利建设及农田基本建设，使沿淮淮北有效灌溉面积达30%以上。大部分地区机耕面积、机械运输、机械脱粒均占50%以上，化肥供应基本能满足两熟制高产的需要，这一切为发展水稻生产创造了有利条件。

二、水稻栽培的基础知识

(一)水稻的品种与生育期

水稻类型很多，品种有4万多个。按稻种类型分类有籼稻和粳稻；按生育期长短分有早、中、晚稻；按米质不同分有粘稻和糯稻，按对土壤水分适应性不同分有水稻、陆(旱)稻等。

籼稻和粳稻的主要区别是地理分布上不同，我国北方所种的大部分是粳稻，南方种的大部分是籼稻。其根本原因是它们的耐寒性不同，一般粳稻品种都比籼稻品种耐寒，但耐高温不及籼稻。粳稻与籼稻除在形态上有所不同外，粳稻米一般粘性较强，胀性较小，但脱粒较难，在南方稻区产量一般不及籼稻。

按生育期长短划分，一般将全生育期120—150天的叫中稻，120天以内的叫早稻，150天以上的叫晚稻。不论籼稻和粳稻，均有早、中、晚稻之分。

陆(旱)稻是由水稻分化而来，耐旱力强，但米质差，产量较低，在水利条件差的地区种植仍可获得比旱粮较多的产量。过去在沿淮一带有种植，因产量低，现已基本淘汰，但近年来有的研究单位已培育出高产优质的旱稻品种。水稻与陆(旱)稻对土壤水分的适应性不同是逐步过渡的，陆稻品种

在灌水条件下也能生长良好，而不少水稻品种也可旱种。近年来我国黄淮平原推广水稻旱种和节水栽培效果很好。

水稻品种的生育期，决定于内在的遗传性和外界环境条件。温度和日照长短是决定品种生育期的主要因素，在正常情况下，温度高可使生育期缩短，温度低可使生育期延长。这种因温度高低而改变生育期的特性，称为水稻品种的感温性。此外，水稻是短日照作物，特别是南方低纬地区的晚稻品种，缩短光照可使其生育期缩短，延长光照可使其生育期延长。这种因光照长短而改变品种生育期的特性，称为水稻品种的感光性。水稻品种的生育期长短除受温度、光照影响外，还受基本营养生长期的影响，基本营养生长期是品种在短日高温条件下表现的营养生长期。中稻品种一般基本营养生长期较长，因而生育期长短受高温短日影响较小，变化幅度不大。

沿淮淮北目前稻田种植制度基本上为麦(油)稻一年两熟，品种类型以粳型中稻为主，大多数为生育期130—145天的中、迟熟品种(组合)。其中以汕优63等粳型杂交中稻面积最大。常规中粳和中梗品种面积不大，一般作搭配种植。糯稻仅零星种植作副食。

早稻品种生育期短，产量较低，晚稻品种生育期长，在秋季低温来临时往往不能安全抽穗，因此在沿淮淮北麦(油)稻两熟地区均不宜种植。在水稻面积较大的地方，为使部分稻田提前收割，以便安排秋种，可适当搭配部分早熟中稻品种(组合)。

水稻品种的生育期由于受温度、日照等环境条件的影响，异地引种往往生育期会发生变化。如从北方引种，因温

度升高，日照缩短，生育期会变短，故应引生育期较长的品种。如从南方引种则相反，应引生育期较短的品种，否则因日照延长，温度降低，抽穗期显著延迟，甚至不能成熟。纬度相近的地区引种较易成功。

(二)水稻的一生及产量形成

1. 水稻的一生 水稻的一生从种子发芽到成熟，可分为营养生长期和生殖生长期两大时期。营养生长期主要是长根、长叶、长分蘖，这个时期又可分为幼苗期和分蘖期。生殖生长期主要是长穗、长粒，这个时期又可分为幼穗分化形成期(称为长穗期)和抽穗结实期。

2. 水稻的产量形成 水稻产量是由单位面积上的有效穗数，每穗结实粒数(每穗颖花数 $\times$ 结实率)和粒重三个因素所组成。它们之间存在着相互制约、相互补偿的密切关系。从理论上说，单位面积上有效穗越多，每穗结实粒数越高，粒重越大，产量应越高。但实际上，当有效穗的增加超过一定限度时，每穗粒数、粒重并不增加，反而有所下降与减轻；反之，当穗数较少时，虽然穗大粒多，但因穗数不足，总粒数少，产量也不是最高。所以高产水稻正是穗数，每穗结实粒数和粒重三者间矛盾的对立统一，通过这三者的合理运筹而达到单位面积上的最高产量。

(1)穗数的形成：最高分蘖期以后，穗数的多少就已基本确定。因此，在有效分蘖终止期前采取措施，可取得增加穗数的明显效果，其中氮肥的增穗效果最大。

每亩穗数是由基本苗、单株分蘖数和成穗率所组成。因

地制宜适当插足基本苗和促进早发，提高分蘖成穗率，均有助于增加每亩有效穗数。

(2) 每穗结实粒数(每穗颖花数 $\times$ 结实率)的形成：每穗颖花数的多少是由分化颖花数和退化颖花数之差所决定。

(3) 粒重的形成：稻谷的粒重由谷壳体积和胚乳发育好坏这两个因素所决定。只有谷壳体积大和胚乳发育好，才能获得粒大饱满的稻谷。

综上所述，水稻产量的形成是建立在各时期器官形成基础上的，因而各个产量因素都有其特定的决定阶段。但是，它们的形成和发展也不是孤立的，而是相互联系，相互制约的。例如：沿淮淮北麦茬杂交稻汕优63，5月上中旬播种，6月中旬移栽，6月下旬至7月初是有效分蘖期，7月下旬拔节穗分化。从播种至拔节前属营养生长期，既是穗数的决定时期，也是粒数的奠定时期。从拔节至抽穗，是决定每穗粒数的关键时期，也是为粒重奠定基础的时期。

抽穗至成熟，既是粒重决定时期，又是粒数巩固阶段。因此，生产上采取每一项技术措施，都要瞻前顾后，有利于整个生育协调，互相促进，从而使各个产量因素都能得到均衡而最大地发展，以实现高产的目的。

(三) 水稻的生长发育

1. 幼苗期 水稻幼苗期是指从种子发芽到第三片完全叶止的这段生长时期，一般又分为种子萌发和幼苗生长两个阶段。

(1) 种子的萌发：成熟的有生命力的水稻种子，在适宜

的温度、水分、氧气等条件下，一般只需2—4天即能发芽。稻谷发芽需要的最低温度为10—14℃（粳稻10—12℃，籼稻12—14℃），最适温度25—32℃，此时发芽快而整齐。最高温度40℃，超过40℃容易发生烧芽。稻谷发芽还需要吸收相当于种子本身重量的25—30%的水分。此外，还要有充足的氧气，如氧气不足，则先长芽，后长根，淹水时幼根不能萌发，稻芽瘦弱不壮。氧气充足则先长根，后长芽，稻芽粗壮。

(2) 幼苗的生长：稻芽播入秧田后，在正常条件下3—4天即可从芽鞘里抽出第一片真叶，秧苗呈现绿色，称为“现青”，或叫出苗。第一片叶肉眼看只有叶鞘而无叶片，我国称之为不完全叶。以后长出的叶片均为完全叶。当长出第三片完全叶时，称为3叶期，3叶期以前，秧苗生长主要依靠种谷胚乳养料供给生长，3叶期时，胚乳养分已渐消耗殆尽，秧苗依靠从土壤中吸收养料，故称为“断奶期”或“离乳期”，此时秧苗对外界不良条件（如低温、病菌）的抵抗力最弱。此时，秧田如长期关水，氮气不足，不利幼苗扎根，容易造成“翘膀”现象，形成烂秧。或者造成土壤还原性增强，产生过多的硫化氢等有毒物质毒害根系，造成黑根。故目前生产上多采用通气秧田，幼苗期湿润管理的方法。如采用水育秧，幼苗期间也必须经常排水落干通气，以利扎根。

2. 分蘖期 从第四片完全叶抽出至拔节穗分化开始，这段时间称为分蘖期，是水稻营养器官形成的重要时期。以生长分蘖为中心长根、长叶，是搭好丰产架子，决定每亩穗数，并为穗粒发育奠定物质基础的重要时期。

在稀播条件下，秧苗在秧田里从4叶期（超稀播的更早）开始，即开始产生分蘖，以后分蘖依次长出。叶片生长与分

蘖发生的关系为 $n-3$ 的叶蘖同伸关系，如6叶期可从第三片叶的节上产生分蘖，7叶期可从第四片叶节上产生分蘖。一般30—35天秧龄的中稻秧苗，移栽时每株可长3—5个分蘖。生产上往往因为播种密度大，肥水管理等措施跟不上，分蘖达不到这个标准。移栽后，秧苗因受移栽植伤的影响，在返青期不产生分蘖，活棵后分蘖继续长出。拔节后分蘖基本上停止发生。

从主茎上长出的分蘖，称为第一次分蘖，从第一次分蘖茎上长出的分蘖称为第二次分蘖。

分蘖发生的早迟与多少，除与品种主茎总叶数及分蘖强弱有关外，也受外界条件如温度、光照、水分及营养等的影响。插秧后温度高能促进分蘖，低温则阻碍分蘖。一般水稻分蘖的最低温度为 15°C 左右，以 $28-31^{\circ}\text{C}$ 最为适宜， 40°C 为最高温度。阴雨天多，光照不足，同化物质少，使叶片与叶鞘伸长快，苗细瘦，不利于分蘖发生；反之，晴天多，光照强，叶鞘短，植株健壮，则分蘖发生多而快。在过于密植时，分蘖发生少而死亡多，就与光照不足有很大关系。灌水过深也不利于分蘖，浅水湿润则有利于分蘖发生。在分蘖期结合排水落干露田，不但可提高土温，促进早发，还可促进根系生长，这在水温较低时作用很大。另外，氮肥对促进分蘖的作用极为明显，在分蘖前期，氮素供应充足有利于早发和提高分蘖成穗率。

凡是能够成穗的分蘖称为有效分蘖，其叶片为有效叶面积，不能成穗的分蘖称为无效分蘖，其叶片为无效叶面积。分蘖发生的越早，有效率越高。中稻通常自移栽至拔节穗分化开始经历40—45天，但有效分蘖期只有10—20天，即插秧

后的20天内是有效分蘖期，以促为主，要求每亩达到有效茎18—19万(杂交中稻)，然后要控制分蘖的发生，最高茎蘖数每亩为27万左右为宜。因此，移栽返青活棵后，要抓紧及早管理，促进分蘖早生快发，同时无效分蘖要及时控制。生产上往往出现分蘖肥施用过迟过多，造成大量迟生分蘖的发生。这些无效叶面积不仅消耗养料，同时会影响中后期田间通风透光，招致病虫害。

3. 长穗期 长穗期是指从幼穗开始分化至抽穗这段时间，它包括圆秆拔节、幼穗分化形成和孕穗等生育阶段。是决定穗子大小即每穗粒数多少的关键时期，对结实率和粒重也有影响，是水稻一生中极为重要的时期。

中稻品种一般是拔节和穗分化同时进行，整个长穗期大约经历28—32天。根据幼穗发育的过程，可划分为8个时期，见表1。稻穗的分化形成是包在叶鞘里进行的，开始很小，外表不易发现，但可以通过各种方法加以鉴别，常用的方法有下列几种(表1)。

表1 水稻幼穗发育时期及鉴别方法参考表

幼穗发育时期	至始穗前 日数(天)	发育经历 时间(天)	幼穗及颖 花长度	叶龄指数 % (以主 茎15—17 片叶计)	积温指数 (%)	剑叶下叶 数	叶枕距
第一苞分化期	30	2—3	显微镜可见	78—79	33.6	倒4叶后半期	
第一次枝梗原基分化期	27—28	4—5	显微镜可见	81—83			
第二次枝梗原基及颖花分化期	24—25	6—7	肉眼可见 幼穗长 0.5—1 毫米	85—87	39.1— 44.8	倒3叶展开	

续表

幼穗发育时期	至始穗前 日数(天)	发育经历 时间(天)	幼穗及颖 花长度	叶龄指数 % (以主 茎15—17 片叶计)	积温指数 (%)	剑叶下叶 数	叶枕距
雌雄蕊形成期	18—19	4—5	幼穗长 5—10毫 米	88—92			
花粉母细胞形 成期	15—17	2—3	幼穗长 1.5—4 厘米, 颖 花长2毫 米	95	51.6	倒2叶展 开	- 4 - 0 厘米
花粉母细胞减 数分裂期	9—12	5—7	幼穗长 6—10厘 米, 为全 穗一半	97—99	53—55	剑叶抽出 1/2	
花粉内容物充 实期	4—8	7—9	幼穗长13 —20厘米	100	56	剑叶全抽	
花粉完成期	1—2	3—4	全穗长度 完成	100	68.3		

说明: 1、叶龄指数: $\text{叶龄指数} = \frac{\text{当时的叶龄}}{\text{主茎总叶数}} \times 100\%$

2、积温指数: 不同发育时期活动积温占总活动积温的百分比。

3、发育经历时间前期和后期有时是重叠的。

(1) 根据拔节期推算: 沿淮淮北目前栽培的水稻基本上均为中稻品种, 其第一节间伸长与幼穗分化几乎同时开始。具体做法是, 在水稻分蘖高峰期时, 经常到田间用手指沾泥摸主茎稻苗基部, 当发现有硬结梗时用手拔起, 将叶小心逐层剥去, 观察茎节生长情况。

(2) 根据幼穗外形及长度推测: 用上法采取样本, 将叶片逐层剥去后观察幼穗外形。8个时期的外观是: 一期看不见(已出现第一次横纹, 但肉眼看不见), 二期苞毛现(已能

看到稀少苞毛)，三期毛丛丛(苞毛覆盖幼穗，类似毛笔尖，幼穗长0.5—1毫米)，四期粒粒现(透过苞毛可见粒状物，穗长5—10毫米)，五期颖壳分(能见明显的谷粒外形，幼穗长1.5—4厘米，颖花长2毫米)，六期叶枕平(剑叶与倒2叶叶枕平行，穗长6—10厘米，约为全穗长的一半)，七期穗现绿(穗已现绿色，长13—20厘米)，八期穗将伸(穗将抽出，长度已完成)。

(3)根据抽穗前日数推算：一个地区，各个品种，在常年播期情况下，长穗时间比较稳定，变化幅度较小，故可根据各品种的出穗期，长穗天数来诊断穗的发育程度。如麦茬杂交稻“汕优63”5月10日—20日育秧，7月下旬至8月初一般可开始幼穗分化，8月下旬至9月初抽穗。不同年份间变化较小，抽穗前15天左右为花粉母细胞形成期。

(4)根据倒3叶出现期推算：即用未长出的叶片数来鉴定穗分化的进程。多数情况下，倒数第三叶从开始抽出至出完的整个出生期，幼穗经历了整个枝梗分化期；倒数第二叶的整个出生期，幼穗经历了整个颖花分化期；剑叶出生1/3左右时进入花粉母细胞形成期，至剑叶将出完前后，叶枕与倒2叶叶枕相平时为减数分裂期。以后整个孕穗期为花粉粒充实完成期。应用此法，必须对各品种在不同播期下总叶数及倒3叶出生时间有所了解，并结合田间标叶才能正确判断。

(5)直接镜检法：取主茎小心剥去叶鞘和叶片，露出茎顶端生长点，放在显微镜或解剖镜下观察，鉴定幼穗分化发育状况。

在具体鉴定时，应将上述各种方法综合运用，方更正确。鉴定时，是以主茎为对象，以检查总茎数中50%以上的发育