



NONGCUN
GANBU
BIDU

农 村 必 读

部

作物栽培

湖北科学技术出版社

农村
干部
必读



作物栽培

中央农业管理干部学院华中农学院分院编

ZUQWU ZAIPEI

湖北科学技术出版社

农村干部必读
作物栽培

中央农业管理干部学院
华中农学院分院编

※

湖北科学技术出版社出版 湖北省新华书店发行
黄冈报印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 13印张 1插页 266,000字

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

印数：1—9,250

统一书号：16304·64 定价：1.80元

编 者 的 话

普遍轮训干部是提高干部素质的一项重要战略措施。在轮训农业领导干部中，华中农学院组织力量编写了一套教材，供中央农业管理干部学院华中农学院分院教学使用。通过第一期至第七期的教学实践，证明这套教材内容丰富，理论结合实际，重点突出，深浅适宜，既可作教材，也可供农业领导干部和农业技术人员自学。为了满足广大读者的需要，我们又在此基础上重新加以整理，作为“农村干部必读”丛书，由湖北科学技术出版社出版。

这套丛书主要是从领导农业、管理农业的角度，根据我国南方的自然气候条件，运用基本理论，阐述农业管理和农、林、牧、渔各科带规律性的技术知识。《作物栽培》是本丛书的一种。它着重阐述华中地区各类主要农作物的经济意义、生长发育规律和提高单位面积产量的栽培技术，以及各类农田实行合理轮作，发展复种多熟，重视用地和养地相结合，保证作物高产稳产的途径。主要内容包括水稻、小麦、玉米、大豆、甘薯、棉花、苧麻、油菜、花生、芝麻十大作物高产栽培的生物学基础和主要技术措施，以及建立合理耕作制度，促进作物持续高产等。本书由李泽炳主编，参加编写的有李泽炳、朱旭彤、刘纪麟、万经猛、许昌惠、张传忍、杨曾盛、何嵩山、李纯、傅廷栋、元生朝。由

杨曾盛审阅。

由于编者水平所限，这套丛书难免有不足之处，恳请读者提出宝贵意见，以便再版时修改。

中央农业管理干部学院

华中农学院分院

一九八四年四月

目 录

第一讲 水稻栽培	(1)
第一节 国内外水稻生产简况	(1)
第二节 栽培稻的类型及其利用	(2)
第三节 水稻的生育进程及产量形成	(20)
第四节 高产水稻的肥水管理	(49)
第二讲 小麦栽培	(57)
第一节 小麦生产概况	(57)
第二节 小麦器官的形态特征与生长发育	(58)
第三节 小麦栽培技术的基本原理	(70)
第四节 小麦栽培管理技术要点	(89)
第三讲 玉米栽培	(96)
第一节 玉米的生长发育	(96)
第二节 玉米生长发育所需要的外界环境条件	(103)
第三节 玉米高产栽培的主要措施	(108)
第四讲 大豆栽培	(116)
第一节 概述	(116)
第二节 大豆的生长发育	(118)
第三节 大豆的栽培技术	(126)
第五讲 甘薯栽培	(151)
第一节 甘薯块根的形成与膨大	(151)
第二节 甘薯生长与环境条件的关系	(154)

第三节	选用良种，搞好提纯复壮	(157)
第四节	栽培管理	(159)
第五节	甘薯的贮藏	(165)
第六讲	棉花栽培	(172)
第一节	棉花生产现状和增产潜力	(172)
第二节	棉花苗期管理	(176)
第三节	棉花生长后期管理	(197)
第四节	棉纤维及其品质	(206)
第五节	几种发展中的新技术	(213)
第七讲	苧麻栽培	(224)
第一节	苧麻的形态特征	(224)
第二节	苧麻对外界因素的要求	(229)
第三节	苧麻的繁殖方法	(233)
第四节	苧麻的生长与发育	(241)
第五节	麻园建立和管理	(245)
第六节	苧麻的灾害及其防治	(253)
第七节	败蔸麻园的更新	(255)
第八节	苧麻的收获和剥制	(256)
第九节	苧麻纤维细度及其影响因素	(258)
第八讲	油菜栽培	(264)
第一节	概述	(264)
第二节	油菜的类型及品质改良	(268)
第三节	油菜的生物学特性	(273)
第四节	油菜高产的主要栽培措施	(281)
第九讲	花生栽培	(306)
第一节	花生生产概况	(306)

第二节	花生的生物学基础	(308)
第三节	花生高产的栽培措施	(325)
第十讲	芝麻栽培	(344)
第一节	芝麻生产概况	(344)
第二节	芝麻的生物学特性	(346)
第三节	芝麻稳产高产的栽培技术	(352)
第十一讲	建立合理的耕作制度	(363)
第一节	耕作制度与稳产高产	(363)
第二节	建立合理复种轮作制度的原理	(374)
第三节	施肥制度与农业技术体制	(391)
第四节	生物养地与发展豆科作物生产	(401)

第一讲

水稻栽培

第一节 国内外水稻生产简况

地球上约有半数以上的人口以稻米为主食。世界各大洲都有水稻栽培，1978年总收获面积约21.77亿亩，稻谷总产量约7500亿斤；其中90%以上的种植面积和稻谷产量都集中在亚洲。印度是水稻种植面积最大的国家，达6亿亩，约占世界水稻总面积的28%，但因单产低，总产只占21%；我国水稻种植面积约占世界水稻总面积的26%，居世界第二位，稻谷总产量则居世界第一位，1978年达2738.5亿斤，约占世界稻谷总产量的36%。1969~1978年近十年，世界和亚洲稻谷总产量平均每年分别增加2.31%和2.27%。我国在这段时间内平均每年增加2.47%，总增长速度稍高于世界和亚洲的平均水平，但比增产速度快的朝鲜民主主义人民共和国（平均每年增加9.77%）、南朝鲜（平均每年增加4.94%）、巴基斯坦（平均每年增加4.11%）明显的慢，也比印尼（平均每年增加3.83%）和印度（平均每年增加2.84%）的增长速度稍慢。1982年我国稻谷总产量达3224.8亿斤，比1978年增长17.75%；1978~1982年这四年内平均每年增加4.44%，比1969~1978年的增长速度明显加快。我国稻谷单产比印度、印尼和巴基斯坦高，但比南朝鲜（873.5斤/亩）、日本

(833.3斤/亩)、朝鲜民主主义人民共和国(769.2斤/亩)要低(表1—1)。

华中四省是我国水稻的主要产区,1978~1979年水稻播种面积占全国的37.8~37.9%,稻谷总产量占全国总产量的36.7~37.5%。其中以湖南省的播种面积和稻谷产量为最大和最高,分别占全国的13.1~13.3%和13.7~13.9%,其单产也比全国为高。湖北省的播种面积和稻谷产量分别占全国的8.1~8.4%和8.8%。江西省的播种面积和稻谷产量分别占全国的9.8~10.0%和7.9~8.6%。安徽省的播种面积和稻谷产量分别占全国的6.5%和6.3%左右(表1—2)。

第二节 栽培稻的类型及其利用

稻是世界上最古老的作物之一,我国栽培历史悠久,长江流域种植籼稻的历史至少已有6700~7000年。稻是地球上分布范围最广的农作物之一,全世界共有109个国家种稻,栽培于北纬53°到南纬35°,从滨海低地到海拔2600多米的高原;在多种生态环境的自然选择和人工长期驯化培育下,形成了能适应不同地区和季节的、丰富多彩的类型和品种。

稻属(*Oryza*)植物原产于热带,共包括约20个种。普通栽培稻(*O. sativa*)只是其中的一个种,它是由野生稻在长期自然选择和人工选择的共同作用下演变而来的,其进化顺序是:原产热带亚洲的宿根性多年生野稻(*O. rufipogon*)→一年生野稻(*O. nivara*或*O. sativa*.f.*Spontanea*)→普通栽培稻(*O. sativa*)。上述两类野生稻,在亚洲普遍分布于从喜马拉雅山麓到湄公河区长达2000英里的地

表1-1 世界和亚洲若干国家水稻栽培面积和产量
(根据联合国粮农组织《生产年鉴》, 1978年)

国 别	收获面积 (万亩)		总产量 (亿斤)		总产增加 百分比		单 产 (斤/亩)		1978年比1969 年单产增加 (斤/亩)	
	1969~ 1971年	1978年	1969~ 1971年	1978年	1978年 比1969 年增加 (%)	平均每 年增加 (%)	1969~ 1971年	1978年	合计	平 均 每 年
全世界	201364.5	217695.0	6229.38	7528.96	20.8	2.31	309.3	345.9	36.6	4.07
亚洲	183453.0	195981.0	5718.54	6887.02	20.4	2.27	311.7	351.5	39.8	4.42
中国	51933.0	55935.0	2231.98	2738.50	22.3	2.47	429.7	487.8	58.1	6.45
印度	56515.5	60000.0	1257.22	1580.20	25.6	2.84	222.4	263.2	41.1	4.57
印尼	12237.0	13218.0	383.72	514.78	34.5	3.83	312.8	389.5	76.7	8.52
巴基斯坦	2290.5	2767.5	68.62	94.12	37.1	4.11	299.5	340.1	40.6	4.51
日本	4449.0	3840.0	325.62	320.0	-1.7	-0.2	731.9	833.3	101.4	11.27
朝鲜	667.5	1170.0	47.84	90.00	88.0	9.77	716.1	769.2	53.1	5.9
南朝鲜	1806.0	1845.0	111.46	161.16	44.5	4.94	616.9	873.5	256.6	28.5

根据我国农业部计划局统计, 1978年全国稻谷播种面积为51631.3万亩, 当年稻谷单产为530斤。

表1—2 华中四省水稻的栽培面积和产量
(根据我国农业部计划局的统计资料)

年份 省份	1978年					1979年					
	播种面积		亩产	总产量		播种面积		亩产	总产量		
	万亩	%	(斤)	亿斤	%	万亩	%	(斤)	亿斤	%	
全国	51631.3	100	530	2738.5	100	50809.0	100	566	2875.0	100	
华中四省	19569.2	37.9	513	1003.8	36.7	19228.1	37.8	561	1077.8	37.5	
其中	湖南	6786.7	13.1	553	375.1	13.7	6760.3	13.3	592	400.1	13.9
	江西	5070.5	9.8	426	215.8	7.9	5080.2	10.0	486	247.0	8.6
	湖北	4342.0	8.4	556	241.6	8.8	4095.8	8.1	617	252.9	8.8
	安徽	3370.0	6.5	508	171.3	6.3	3291.8	6.5	540	177.8	6.2

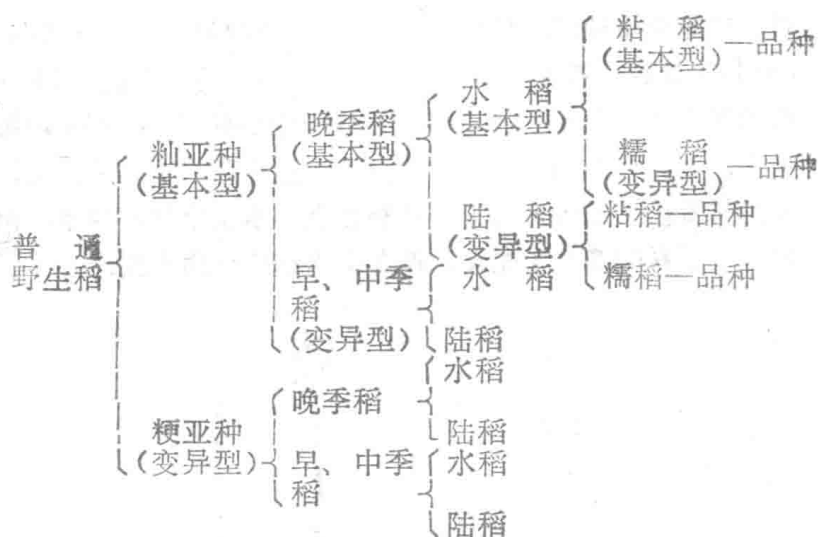
带；在我国则广泛分布于华南各省（区），南起海南岛，东起台湾省桃园，北至广西梧州，西至云南景洪区勐海县，南北跨北纬 $6^{\circ}13'$ ，东西跨东经 $20^{\circ}28'$ ，包括华南热带和亚热带26万平方公里的面积。这一地区具有丰富的野生稻资源，不仅证明我国是世界栽培稻的发源地之一，更重要的是为今后发展稻米生产提供了丰富的基因库。野生稻具有高度的抗逆性，早在1929年，前中山大学农学院就曾利用普通一年生野生稻（*O. sativa* · *f. spontanea*）与栽培稻杂交育成中山1号品种，后来广西的育种工作者又由中山1号育成中山红、包胎矮等品种。迄今，包胎矮及由其选育的包选2号仍然是广

西、广东分布较广的晚稻品种之一。1972年，贝切（Beachell）等将一年生野生稻（*O. nivara*）的一个抗青矮病毒的显性基因引入了栽培稻。某些野生稻具有雄性不育的细胞质，利用野生稻各种生态类型的细胞质源与栽培稻杂交，进行核置换，已培育出了十几种类型的水稻雄性不育系，例如野败三系的选育和配套，使杂交水稻广泛用于生产。



图1—1 普通野生稻

根据稻种的起源、进化、生态特性和利用发展过程，可以系统地把栽培稻分为：籼亚种和粳亚种，早、中季稻和晚季稻群，水稻和陆稻型，粘稻和糯稻变种。其系统关系如下：



一、籼稻和粳稻

籼稻和粳稻是由于种植在不同温度条件下演变而来的两种地理气候生态型，籼稻较耐高温，粳稻较耐低温。籼稻的特征特性和地理分布都和普通野生稻接近，是基本型；粳稻则是人类将籼稻由南向北、由低向高处引种后，逐渐适应于低温气候下生长的变异型。

籼、粳稻的地理分布明显不同。籼稻比较适宜生育于高温、强光、多湿的热带及亚热带地区，在我国主要分布于华南热带和秦岭、淮河以南的平川地带；在世界主要分布于南亚、东南亚以及非洲和美洲低纬度的热带、亚热带地区。粳稻比较适宜生育于气温较低的温带以及热带高地，在我国主要分布于南方的高寒山区、太湖流域以及秦岭、淮河以北地区；在世界主要分布于日本、朝鲜、美国、埃及以及欧洲各

产稻国家。同一地区，大抵在平地分布籼稻，高地分布粳稻。随着海拔的上升，还可看到籼、粳稻明显的演替现象。例如在近代品种引入以前，云南省的丽江、昭通一带，1750米以下的地区主要种植籼稻，2000米以上几乎全为粳稻，1750~2000米地区为籼、粳交错地带。影响籼、粳稻地理分布不同的主要生态因子是温度条件，大多数粳稻品种都比籼稻耐寒。在稻种演变过程中，粳稻形成和栽培的历史比籼稻短，但在温度较低、日较差较大的地区种植，光能利用效率较高；反之，若在高温多湿、温度日较差较小的低纬地区种植，光能利用率则比籼稻低。因此，不论北粳南移，还是南籼北调，若种性与环境不相适应，都会导致减产。我国是籼、粳并存地带，在云南海拔1750米以上的籼、粳交错地区，很可能是由籼稻演变成粳稻的发源地。随着生产力水平的提高，对于正确选育和利用籼、粳稻不同的种性来适应各种生态环境，积累了丰富的经验。例如，湘北、鄂东南和江汉平原在五十年代末六十年代初发展双季稻，为了抵御秋寒（一般来说，籼稻抽穗开花期日平均温度不得低于 23°C ，粳稻在日平均 20°C 温度下可正常开花受精），和有效利用晚秋温度日较差较大的热量资源，从太湖流域引进晚粳取得成功，至今，“早籼晚粳”仍然是这一地带双季稻区品种搭配的基本形式。鄂西南山区（北纬 30° 左右）解放前水稻只能种植到海拔1300~1400米的地带，采用的都是当地抗寒的高秆早籼，后来在海拔1500米以上的地带试种籼稻品种，都不能成熟，只有从东北引进的早粳才有正常收成。浙江为“早籼晚粳”的双季稻区，近年来鉴于利用杂交籼稻杂种优势强，适当早播可比常规晚粳生育期短，能在适温季节安全齐

穗，因而推广数百万亩杂交籼稻作为双季晚稻替代常规晚粳，获得了大面积稳产高产。江苏单季粳稻地区，近年来利用杂交籼稻生育期适宜，在当地最优的光温季节内开花结实，单位面积上干物质生产量明显增加，因而推广近1000万亩一季杂交籼稻，普遍获得增产。

籼稻和粳稻是属于同一祖先的两个亚种。籼、粳杂交是远缘杂交，杂种优势很强，故利用籼、粳杂种的的优势是人们长期以来的愿望。以籼稻品种作为细胞质亲本、粳稻品种作为细胞核亲本进行远缘杂交核置换，已经培育出了十多种类型的粳稻雄性不育系。由于直接在现有粳稻品种中找不到恢复系，又通过籼、粳架桥将某些籼稻品种细胞核内含有的恢复基因转移到粳稻品种，培育出含有籼稻血缘的粳型恢复系，使粳三系配套，为在生产上利用粳、籼杂种优势开辟了新途径。近年来，辽宁等省已推广杂交粳稻近百万亩，由于优势明显，单位面积载花量大（杂交粳稻每平方米可容载颖花5.3万朵，当地推广的常规粳稻每平方米载花量的高限为3.6万朵），普遍获得比推广种增产10~20%的效果。

二、晚稻和早稻

晚稻和早稻是在不同日照条件下演变而来的季节气候生态型，二者的本质差别在于对日照长短（昼夜长短）反应的不同。晚稻对短日照很敏感，不论在自然界的短日照或长日照季节，只要温度得到满足，都能抽穗成熟。普通野生稻对短日照反应极敏感，是严格的短日性植物。晚稻与野生稻近似，为基本型；早稻则是人类将晚稻种植在比较低温和长日照的季节内逐渐演变形成的变异型。

1. 水稻品种的感光性、感温性和基本营养生长性 水稻的一生分为营养生长期和生殖生长期。从种子萌发到幼穗即将分化叫营养生长期,主要形成营养器官,如发根、出叶、分蘖;从幼穗开始分化到种子成熟叫生殖生长期,主要形成生殖器官(或产量器官),如长穗、开花、结实。品种生育期长短主要决定于营养生长期。营养生长期的长短受环境影响变化极大,有些品种在条件适宜时可以缩短到18~20天,条件不适时可延长到100天以上。营养生长期又可分为基本营养生长期和可变营养生长期。而生殖生长期,则品种间的差别甚小,一般籼稻在60天左右,粳稻70天左右(因灌浆结实期比籼稻长)。

品种营养生长期的长短为三方面的发育特性所支配。一是感光性,即对日照长短反应的特性,短日发育快,长日发育慢,甚至不能出穗;二是感温性,即对温度高低的反应特性,温度高发育快,温度低发育慢;三是基本营养生长性,短日、高温发育快是水稻的共同特性,但是在最适宜的短日、高温下,水稻为了具备一定的营养生长量,必须经过一段起码的营养生长期才能开始幼穗分化,这个在最适宜的光、温条件下的最短营养生长期,叫做基本营养生长期。基本营养生长期的长短因品种而异,此种基本营养生长期或长或短的品种特性,称为基本营养生长性。因光、温等生态条件而发生变化的那一段营养生长期,则为可变营养生长期。

2. 晚稻品种的光温反应特性 晚稻品种一般都具有基本营养生长期短,感光性、感温性都强的特点。例如,晚粳农垦58在武汉地区自然日照下,4月25日(常温)播种,营养生长期达89天;在10小时短日照下,6月5日(高温)播种,