

农业新技术丛书

中国农学会主编

旱稻及其栽培

凌祖铭 蓝林旺 朱文珊 编著



科学普及出版社

农业新技术丛书

旱稻及其栽培

凌祖铭 兰林旺 朱文珊 编著

科学普及出版社

内 容 提 要

本书是农业新技术丛书的一个分册。全书详细地介绍了旱稻栽培的新的实用技术。主要内容包括旱稻的生物学特性及栽培的技术要求，旱稻品种、品系简介，旱稻的产量因素的形成，旱稻病虫害的防治和旱稻田杂草防除技术等。

本书是指导农民的一本实用技术书，也是农技员和基层农业领导干部的一本有用参考书。

农业新技术丛书

旱稻及其栽培

凌祖铭 兰林旺 朱文珊 编著

责任编辑：刘庆坤

封面设计：范惠民

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

涿县向阳印刷厂印刷

开本：787×1032毫米 $1/32$ 印张：2 $1/8$ 字数：42千字

1986年11月第1版 1986年11月第1次印刷

印数：1—4,000册 定价：0.40元

统一书号：16051·1087 本社书号：1096

《农业新技术丛书》编委会

主 编	陈 仁					
副 主 编	蒋仲良	戈福元	矫永平			
编 委	申 非	王树信	邱隽斌	华 恕	鲍年松	
	曾昭惠	史锁达	霍炳文	马忠祥	李则文	
责任编辑	李则文					

《农业新技术丛书》编辑说明

一、为了适应农村新形势的发展，满足广大农民学习农业新技术和开展多种经营的要求，中国农学会与科学普及出版社共同编辑出版这一套《农业新技术丛书》。

二、这套丛书以农村专业户、重点户和经济联合体为主要读者对象，可供具有初中以上文化水平的农民学习。

三、本丛书涉及农、林、牧、副、渔和农副产品加工、综合利用等各个方面，以介绍优良新品种、实用新技术、发展多种经营的技术和门路为主，力求对《两户一体》提高生产、发展乡镇企业提供技术和信息。

四、本丛书一个专题写一本小册子，每册3—5万字，配有插图。文字力求简明，通顺易懂。每册内容将随着新技术的发展，在再版时加以修订和补充。

《农业新技术丛书》编委会

目 录

一、旱 稻 的 概 述

(一) 野生稻和栽培稻	1
1. 野生稻	1
2. 栽培稻	1
3. 水稻和旱稻	2
(二) 我国旱稻栽培简史	2
(三) 发展旱稻的意义	3
1. 扩大稻作面积, 增加稻米产量, 改善人民 主食结构	3
2. 耐旱耐涝、稳产	5
3. 增加经济收入	5
(四) 目前我国发展旱稻的概况	6

二、旱 稻 的 特 点

(一) 旱稻为什么能旱种	8
1. 旱稻的抗旱性比水稻强	8
2. 旱稻抗旱的原因	8
3. 抗旱的相对性	12
(二) 旱稻种法上的特点	13
1. 旱种旱管, 省水省工	13
2. 早熟品种在华北可与小麦连作	14
3. 便于机械化	14

(三) 生产上常见的早稻品种、品系	14
1. 秦选一号	14
2. 秦农二号	14
3. 秦爱	14
4. 河大77-2	15
5. 陕西师大79-1	15

三、早稻的生长发育及其产量因素的形成

(一) 生育期的划分	16
(二) 早稻的产量因素	16
(三) 早稻的生长发育	17
1. 发芽出苗	17
2. 分蘖的发生与成穗	17
3. 根群的生长	18
4. 叶的生长和穗的分化形成	19
5. 灌浆结实	21
6. 早稻的物质生产特点	21

四、早稻的栽培技术

(一) 土壤条件及土壤耕作	22
(二) 关于播种期和品种选用问题	23
(三) 合理密植	24
(四) 播前种子处理	26
1. 用比重法选种，提高种子饱满度	26
2. 种子消毒	27
3. 播前浸种	27
4. 药剂拌种	28
(五) 播种方式与播种质量	28
1. 播种深度	29

2. 落粒均匀度·····	30
3. 镇压质量·····	30
(六) 旱稻的施肥·····	31
(七) 旱稻的灌溉·····	34
(八) 旱稻病虫害的防治·····	35
1. 病害部分·····	35
(1) 稻瘟病 (2) 白叶枯病 (3) 纹枯病	
2. 虫害部分·····	38
(1) 二化螟 (2) 稻纵卷叶螟 (3) 稻飞虱	

五、旱稻田杂草及其防除

(一) 旱稻田主要杂草、危害及其生态特点 ·····	41
1. 旱稻田主要杂草种类·····	41
2. 旱稻田杂草的危害·····	42
3. 旱稻田杂草的生态特点·····	43
(二) 旱稻田杂草的农业防除 ·····	44
1. 建立正确的土壤耕作制·····	44
2. 合理施用农家肥料·····	45
3. 把好旱稻播种关·····	45
4. 加强田间管理, 提高旱稻对杂草的竞争能力·····	47
(三) 旱稻田杂草的化学防除·····	47
1. 土壤处理法·····	47
(1) 土壤处理除草剂及其特性 (2) 土壤处理剂的使用技术	
(3) 影响土壤处理效果的因素	
2. 茎叶处理法·····	54
(1) 常用茎叶处理除草剂及其特性 (2) 茎叶处理剂的使用技	
术 (3) 影响茎叶处理效果的因素	
(四) 旱稻田杂草要立足于综合防除 ·····	57
1. 化学防除必须与农业防除结合·····	57
2. 旱稻免耕种植有利于综合控制草害·····	58

一、旱 稻 的 概 述

(一) 野生稻和栽培稻

1. 野生稻 稻有许多种，植物分类学把它们归为禾本科稻属 (*Oryza*)，约有二十几个种。其中两个是栽培稻种，其余都是野生种。野生稻分布于我国南部及东南亚、非洲、大洋洲、拉丁美洲等热带、亚热带地区。我国有三种野生稻：普通野生稻 (*O. sativa L. f. spontanea*)、药用野生稻 (*O. officinalis Wall.*) 和疣粒野生稻 (*O. meyeriana Baill.*)，分布在广东、广西、云南、台湾等地。野生稻不能直接用于生产，但它们也是宝贵的资源，利用它们可以进行起源、演化、遗传等方面的基础理论研究，而且育种家还可以把它们的各种优良特性转移到栽培稻中。例如菲律宾国际水稻所的一位已故中国台湾科学家林克治，鉴定出了一种叫 *Oryza nivara* 的野生稻是抗草状矮缩病的唯一抗源，其它筛选过的野生稻和栽培稻都不抗这种病。随后国际水稻所的育种家们，把这种抗性成功地转移到栽培稻中去，培育出了抗草状矮缩病的 IR28、IR29、IR30 及以后的新品种，这些新品种在生产中应用推广，大大减轻了草状矮缩病的危害。随着对野生稻研究的进一步深入，将会有更多的特性可被育种工作所利用。

2. 栽培稻 稻属中在生产上应用的只有两个种：光壳稻 (*Oryza glaberrima Steud*) 和亚洲栽培稻 (*O. sativa L.*)。

光亮稻仅在少数非洲国家中种植，面积有限，而且正在逐渐被亚洲栽培稻种所取代。绝大多数种稻的国家和地区，包括我们中国，都用亚洲栽培稻。

栽培稻分布在从南纬40°到北纬53°、从滨海平原到海拔2600米高原的广大地区。各地的气温、日照、降水、土壤水分和养分等状况复杂多样，在长期的栽培过程中，劳动人民创造了适应各地生态条件的极其丰富多样的栽培稻的品种类型，这更是育种工作的珍贵财富。

3.水稻和旱稻 根据稻田的水分状况，稻可分为深水稻、水稻和旱稻三类。深水稻又叫淀稻，能生长在淹水1米以上的稻田中，它耐淹，并有随水上涨而长高的特性，主要分布在湖滨、江河三角洲等雨季中水深常在1米以上的稻田。水稻一般生长在淹水不到1米，或者淹水和干旱交替的稻田中。旱稻田则没有淹水层，可以种其他旱作物如玉米、小麦等。旱稻也叫陆稻。

关于旱稻的起源，目前尚无定论。一种意见认为先由野生稻演化成水稻，再由水稻因逐渐适应旱生条件而演化成旱稻。另一种意见则认为旱稻直接从能适应旱田条件的野生稻演化而来。

（二）我国旱稻栽培简史

我国古代就有旱稻栽培。距今二千六百多年的古书《管子》的“地员篇”中有陵稻的记载。二千二百年——二千四百年前的《礼记》的“内则”有陆稻的记载。陵稻和陆稻，适应坡地或旱田，与种在水田中的水稻显然不同。

解放前和解放初，旱稻在我国分布很广，主要在北方低洼地区和南方的山坡地或旱田。北方低洼地区种旱稻，耐旱又耐涝，适应北方春旱夏涝的气候特点。南方山坡地或旱田，

因不能保持水层，无法种水稻，但夏秋雨量较多，旱稻则能适应。据1956年，黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、江苏、安徽、云南、贵州、广东、广西等十一个省的不完全统计，旱稻种植面积达500余万亩。当时北方旱稻的亩产量比其他旱作物如高粱、玉米、小麦等都高，而且是细粮，所以在华北稻作总面积中占有相当高的比例，而且有一定程度的发展。如据河北省的一个资料，1949年河北全省稻作面积为70.2万亩，水稻占42%，旱稻43%，淀稻15%。到1955年稻作面积为189万亩，其中水稻仅占22%，旱稻却占62%，淀稻为16%。

从五十年代后期起，由于旱稻的产量不如水稻，随着水利条件的改善，水源充足的地方，旱稻逐渐被水稻代替。同时，小麦、夏玉米的产量有很大提高，小麦加夏玉米两季的产量，比一季旱稻要高得多，加上当时旱稻品种生育期都较长，春播旱稻易因草荒而减产，所以水源不很充足的地区，旱稻被小麦、玉米所取代，种植面积明显减少。到七十年代以后，旱稻在北方只有零星种植，接近消失。

八十年代初，北方因连年干旱，水稻面积减少很多，难以进一步发展。干旱迫使人们重新探索走旱稻之路的可能性，加上一些早熟耐旱的麦茬直播旱稻新品种、新品系如秦爱、河北77-2、陕西师大79-1等的育成，开创了北方旱稻重新发展的局面。

(三) 发展旱稻的意义

1. 扩大稻作面积，增加稻米产量，改善人民主食结构

稻米是我国最重要的粮食之一。稻米的营养价值较高。它的淀粉颗粒小，粉细，粗纤维含量少，容易消化吸收。稻米的蛋白质含量虽比小麦、大豆低，但它的生物价即吸收的蛋白

质构成人体蛋白质的数值却较高，可与大豆相比美，所以大米为我国人民所喜爱。我国稻作栽培面积约占全国耕地面积的25%，而总产量则占全国粮食总产的44%，绝大多数是水稻，旱稻的比重极小。我国的水稻主要分布在淮河、秦岭以南，南方稻区占全国水稻面积的96%，华北仅占1.5%，而且年度间还随雨水多少而起落。如天津市的水稻面积在1958年曾发展到150万亩，但因1970—1972年的大旱猛减到9.7万亩，以后稍有回升，在1977年以前也只有10—20万亩，到1978年才恢复到56万亩。又如北京市，解放初期只有稻田8.3万亩，以后迅速发展，1958年突破了20万亩，1960年达到40万亩，但1962年下跌到不足20万亩，以后逐渐回升，1971年达到97万亩的最高峰，而1973年又回跌到不足20万亩，最近则保持在60—70万亩左右，河北、山东、河南等省的稻作面积同样都有类似的几起几落。

北方稻作面积小而不稳，稻米生产一直供不应求，少数大城市历来靠南米北调。近几年随着联产承包责任制的贯彻，农民生产积极性高涨，粮食产量和经济收入都有较大提高，过去是“吃粗吃饱”，现在要“吃饱吃好”，城乡人民改善主食结构的要求迫切，大米的供求矛盾更加突出。

华北各地的插秧水稻，一般田间保持一定深度的水层，除了利用自然降水外，通常每亩要灌水600—1000方，用水量很大，因此只能在少数水源充足的地区种植。据1983年的统计，北京水稻田占粮作面积的13.89%，天津为9.37%，而河北省则只占3.16%。水资源不足，是华北扩大水稻面积的主要限制因素。

旱稻的耐旱能力较强，适应旱田栽培，可以直播，早种早长。旱稻田不需水层，因此可以节省大量用水。如早熟麦

荏直播旱稻品种秦爱，在亩产400—600斤的水平时，全生育期总用水量在450—600毫米，与一般年份华北各地6—9月的降水量相近。由于雨量分布往往不均匀，在充分利用自然降水的前提下，要辅以2—4次的灌水，就可满足秦爱生长发育的需要。1983、1984两个旱年几块亩产800斤以上的秦爱高产田，浇水也只有4—5次。旱稻秦爱的需水量与小麦相似，与玉米的需水量相近或略高，北方大多数有水浇条件的旱田都可满足其需水量，因此有广阔发展的前景。看来北方大米的供求矛盾，有可能走旱路而就地解决。

2.耐旱耐涝、稳产 华北的年降水量，一般约600毫米左右，如北京为636.4毫米，天津559.1毫米，石家庄599.0毫米，大大低于长江流域及其以南地区。降水量在一年内各个季节的分配很不均匀，一般4—9月夏半年降水量占年降水量的85—90%，夏半年中又以7、8两月降水多，而且往往集中在一个月內，以几场大雨、暴雨的形式出现，其他月份降水都偏少，这就常常造成前期旱、后期涝，或前期涝、后期旱。另外，华北不同年份的降水量变化大；有的年份多，有的年份少。如北京年平均降水636.4毫米，但最少年（1891年）只有168.5毫米，仅为年平均的26.5%，最多年（1959年）高达1406.4毫米，比年平均高出1.2倍。降水少的年份干旱，降水多的年份就发生涝害，由于这些特点，华北经常发生旱涝灾害。

旱稻耐旱性强，可以旱作，但它毕竟是稻子，在淹水条件下能正常生长，而且长得更好，这就使旱稻有一种突出的优点，既可以象玉米一样耐旱，又能象水稻一样耐涝，在雨水多发生涝害的年份，就会比玉米等旱作物稳产。

3.增加经济收入 稻谷的价格高于玉米，即使旱稻的产

量比玉米略低，它的产值还比玉米要高。如麦茬播种的旱稻秦爱，只要抓好整地和播种质量，拿住全苗，制住杂草，在一般肥水条件下，可以比较容易地达到亩产稻谷500斤，以精米率70%计算，可得350斤大米。目前不少地方一斤大米可换2—3斤玉米，一亩地的秦爱就相当于700斤以上的夏玉米，而且稻草的经济价值也高于玉米秸。所以种旱稻可以增加收入。

（四）目前我国发展旱稻的情况

我国华北的旱稻面积，目前虽然还小，但发展迅速，前途宽广。如麦茬直播早熟旱稻品种秦爱，1981年各点试种面积只有10亩，1982年150亩，1983年5300亩，1984年12万亩，而且北京、天津、河北、山东、河南、陕西等省市都试种成功，受到各地群众的欢迎。预计今后几年华北的旱稻面积会继续迅速发展，可能超过当地的水稻面积，在旱地作物中将占有一定的比例和地位。

东北也有旱和涝的问题，西北主要是干旱。两地区的水稻面积都受水源不足的限制，同样也只有走发展旱稻的道路，才能扩大稻作面积。这两个地区的气温比华北低，生长季节短，当地的农业工作者正在引种、筛选适合当地的旱稻品种，一旦获得优良的旱稻品种，旱稻面积也将会迅速扩大。

地处云贵高原的云南省，山多平地少。山坡地固然无法保持水层，就是有些台田、梯田，也因零星分散，不容易灌溉保水。但云南的雨量充沛，很适宜旱稻生长，所以旱稻的分布很广泛。解放前，苦聪和布朗等民族全种旱稻，不知经营水田，景颇、佤族等以旱稻为主，只有少量水田，而且这些少量的水田也是几代前新从汉族、傣族学来的。1958—1959

年，云南提出了“消灭养子，消灭低产作物”的极左口号，旱稻生产处于消亡阶段，播种面积还不到一万亩。十一届三中全会以后，云南的旱稻生产迅速恢复和发展。1981年全省概略统计旱稻种植面积约一百五十万亩，产量也普遍有所提高，出现了一些几十亩面积上单产660斤、786.4斤、907斤的高产记录。1983年云南省制订了“在固定耕地的前提下，以提高单产为主，因地制宜地发展旱稻生产”的方针，旱稻生产在逐步提高和发展。1983年据统计旱稻面积已达到250万亩。旱稻在贵州省也有部分种植。

二、旱稻的特点

(一) 旱稻为什么能旱种

1. 旱稻的抗旱性比水稻强 如果我们来做试验，在一块淹水的稻田和另一块一般的旱田，同时种一些同样的水稻和旱稻品种，我们会看到，水田中，无论水稻和旱稻，生长发育、开花结实都很好，表明水稻和旱稻都适应淹水的土壤环境。再看旱田，情况就有些不同。水稻品种大多数在旱田表现不适应，如株高比水田矮得多，抽穗期大大延迟，甚至抽不出穗，结实率和千粒重也大大降低，因而严重减产甚至绝收（大旱年我们在有些受旱严重的水稻田中常可看到这种现象）。但大多数旱稻品种，上述各种性状虽然比水田要稍差一些，但生长基本正常，可以获得较好的收成，说明旱稻适应土壤水分较少的这种旱田环境。多数旱稻品种的抗旱性比水稻强。

2. 旱稻抗旱的原因 为什么旱稻比水稻抗旱？稻的抗旱性与稻株吸收和散失水分有关。稻株通过根系吸收水分，通过茎、叶表皮上的气孔和角质层的蒸腾作用散失水分。当吸收等于或超过散失，稻株体内的水分不会亏缺，但当散失超过吸收，就会引起水分亏缺，较长时间的水分亏缺就会造成旱害。在同样旱作条件下，如果水分散失的水平相同，则吸收水分多的品种就抗旱，如果吸收水分的水平相同，则水分散失少的品种抗旱。

(1) 根系粗长，吸水多。夏天气温高，旱田离地表20厘米以内的浅层土壤中，水分因蒸发和作物根系的吸收而丢失多。20厘米往下的深层土壤中，一方面水分蒸发和被吸收的少，另一方面容易从更深的土层中得到补充，因此深层土壤中的水分要比浅层的多。旱作时，水稻的根短，根系主要分布在浅层的土壤内，吸收到的水分自然就少。旱稻的根系发达，根长而粗，可以从深层土壤吸收到较多的水分。所以在同一块旱田里，在同样的干旱条件下，旱稻吸收的水分要比水稻多，这是旱稻抗旱性比水稻强的一个很重要的原因。图1中旱稻秦爱的根系，很明显比两个水稻品种长白6号和见优要发达，根粗而且长。

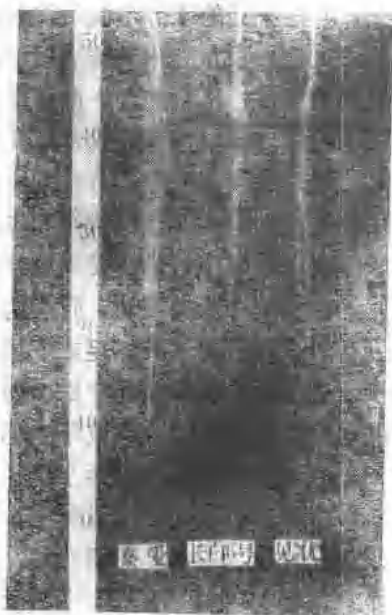


图1 旱稻秦爱和水稻长白6号、见优的根系

(2) 减少水分散失

植物体内的水分，以水汽的形式，主要通过叶片向体外大气中蒸发的过程，称为蒸腾作用。根部吸收的水分，参加植物体内生理生化活动的不到2%，98%以上的水分通过蒸腾作用散失掉。蒸腾作用是植物的一种很重要的生理活动。首先，蒸腾作用是根系被动吸水的原动力。与土壤颗粒密切