

陆稻栽培

LU
DAI
CAI
PEI

云南科技出版社

陆 稻 栽 培

周成清 编著

云南科技出版社

责任编辑：夏映虹

封面设计：徐荣灿

陆 稻 栽 培

周成清 编著

云南科技出版社出版发行（昆明市书林街100号）
楚 雄 州 彩 印 厂 印 装

开本：787×1092 1/32 印张：5 字数：99,000
1986年3月第一版 1986年3月第一次印刷
印数：1—7,500

统一书号：16466·12

定价：0.75元

前 言

陆稻是云南旱作农业的重要组成部分。云南陆稻不仅品种资源丰富，而且栽培历史悠久，是山区、半山区各族人民细粮的主要来源。长期以来，由于陆稻被错误地看成是“低产作物”、“懒庄稼”，陆稻生产未受到重视，其栽种面积和产量每况愈下。党的十一届三中全会以后，各级政府十分重视陆稻生产，加上农村经济政策的落实，调动了广大农民的生产积极性，陆稻生产得到迅速地恢复和发展，栽培面积迅速扩大，产量也有很大提高。目前，在云南的一些地区，陆稻在粮食生产中已占举足轻重的地位，但由于各地对陆稻生产的思想认识尚不一致，技术措施没有配套，陆稻产量悬殊很大。

为了普及陆稻栽培技术，发展陆稻生产，编著者通过多年的试验研究、总结群众生产经验和学习国内外先进技术，汇集有关资料编写了《陆稻栽培》一书，比较系统地介绍了陆稻的特征特性、生长发育环境和栽培技术，水稻旱种的优点、性状变异和栽培技术，地膜覆盖种稻的效果和栽培技

术，“两谷”（即稻谷和包谷）条带套种优缺点和栽培技术等等，力求做到理论联系实际、通俗、实用。本书可供广大农户、农技人员及农业院校师生使用和参考。

本书在编写过程中，得到云南省副省长李铮友同志的鼓励和支持，原云南省农业厅副厅长潘炳猷同志给予精心修改和指教，中国水稻研究所植物生理系研究员倪文同志提了很多宝贵的意见；云南省农牧渔业厅粮油处、云南省农科院、云南农业大学、云南省滇型杂交水稻研究中心、文山州科委、文山州农业局、文山州气象局、文山州农业区划办公室、文山州农科所、思茅地区行署科委、澜沧县农业局和农科所等单位 and 同志们给予大力支持、帮助并提供了很多资料，在此一并表示衷心的感谢。

由于编著者学识有限，书中的缺点错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 著 者

目 录

第一章 陆稻栽培	(1)
一、云南陆稻的生产概况	(1)
1. 陆稻栽培的历史和现状	(1)
2. 发展陆稻的优越自然条件	(3)
二、云南陆稻的类型和特点	(10)
1. 水、陆稻的性状变异	(10)
2. 云南陆稻的类型	(12)
3. 云南陆稻的特点	(14)
三、陆稻的形态及构造	(15)
1. 根	(15)
2. 茎	(17)
3. 叶	(20)
4. 穗和花	(22)
5. 谷粒和米粒	(25)
四、陆稻的生长发育	(27)
1. 种子发芽	(27)
2. 根的生长	(28)
3. 出叶和分蘖	(28)
4. 拔节和幼穗分化	(29)
5. 孕穗和抽穗	(31)

6.开花和结实	(32)
五、陆稻的抗性	(33)
1.耐旱性	(33)
2.耐寒性	(33)
3.抗毒性	(34)
4.耐酸碱性	(34)
六、陆稻栽培的适宜环境	(34)
1.土壤条件	(35)
2.气候条件	(37)
七、陆稻产量的限制因素	(39)
1.品种混杂或引种不当	(39)
2.干旱或缺水	(39)
3.缺肥或施肥过量	(40)
4.杂草和病虫害危害	(41)
5.稻根残余物的影响	(42)
八、陆稻的施肥	(42)
1.陆稻的需肥规律	(42)
2.陆稻所需的营养元素	(46)
3.陆稻的肥料种类	(48)
4.陆稻的施肥时期	(52)
5.陆稻的施肥数量	(53)
6.陆稻的施肥方法	(54)
九、陆稻杂草及其防除	(56)
1.陆稻杂草发生特点	(56)
2.陆稻化除操作要点	(58)
3.陆稻化除常用配方	(58)

4. 陆稻化除应注意的问题.....	(60)
十、陆稻病害的发生及其防治.....	(63)
1. 稻瘟病.....	(64)
2. 胡麻叶斑病.....	(66)
3. 黄矮病.....	(66)
4. 白叶枯病.....	(68)
5. 细菌性条斑病.....	(69)
6. 叶鞘腐败病.....	(70)
十一、陆稻虫害的发生及其防治.....	(71)
1. 稻根蚜.....	(71)
2. 蝼蛄.....	(72)
3. 蛴螬.....	(73)
4. 地老虎.....	(74)
5. 粘虫.....	(74)
6. 稻纵卷叶螟.....	(76)
十二、陆稻产量概念和高产结构.....	(77)
1. 陆稻产量概念.....	(77)
2. 陆稻产量的构成因素.....	(77)
3. 陆稻高产群体结构.....	(78)
十三、熟地陆稻高产栽培技术.....	(80)
1. 选用良种.....	(81)
2. 种子处理.....	(82)
3. 精细整地.....	(88)
4. 适时播种.....	(89)
5. 合理密植.....	(90)
6. 科学施肥.....	(90)

7. 中耕除草.....	(9 3)
8. 防治病虫害.....	(9 4)
9. 防旱灌水.....	(9 6)
10. 防治倒伏.....	(9 6)
11. 选种留种.....	(9 7)
12. 适时收割.....	(9 9)
13. 贮藏稻谷.....	(9 9)
十四、雷响田改种陆稻丰产技术.....	(100)
1. 雷响田改种陆稻的好处.....	(101)
2. 雷响田改种陆稻的生长特点.....	(101)
3. 雷响田改种陆稻的丰产结构.....	(102)
4. 雷响田改种陆稻的关键技术.....	(102)

第二章 水稻旱种..... (105)

一、水稻旱种概况.....	(105)
1. 什么是水稻旱种?	(105)
2. 水稻旱种的生产概况.....	(106)
二、水稻旱种的性状变异.....	(108)
1. 植株性状变化.....	(108)
2. 抗逆性比较.....	(109)
三、水稻旱种的适宜环境.....	(110)
1. 土壤肥沃.....	(110)
2. 温度较高.....	(111)
3. 光照充足.....	(112)
4. 适时灌水.....	(113)
四、水稻旱种的育苗技术.....	(114)

1.育苗“四关”	(115)
2.抗旱壮苗的生理指标	(116)
3.水稻旱种育苗技术要点	(117)
五、水稻旱种的栽培管理	(119)
1.水稻旱种技术	(119)
2.水稻旱种的管理	(120)
第三章 地膜覆盖种稻	(122)
一、地膜覆盖种稻的概况	(122)
二、地膜覆盖种稻的优点	(124)
三、地膜覆盖种稻技术	(126)
1.选用良种	(126)
2.选地整地	(126)
3.施足底肥	(127)
4.作畦喷药	(127)
5.铺膜压土	(127)
6.适时栽种	(128)
7.田间管理	(129)
四、地膜的种类	(130)
1.普通地膜	(131)
2.杀草地膜	(132)
3.特殊功能地膜	(132)
第四章 “两谷”条带套种	(133)
一、“两谷”条带套种概况	(133)
二、“两谷”条带套种的优缺点	(134)

1. “两谷”条带套种的优点·····	(134)
2. “两谷”条带套种的缺点·····	(135)
三、“两谷”条带套种丰产技术·····	(135)
1. 精细整地·····	(136)
2. 适时播种·····	(136)
3. 合理密植·····	(136)
4. 科学施肥·····	(137)
5. 防治病虫害·····	(137)
6. 剔叶打尖·····	(141)
7. 施用激素·····	(142)
8. 合理轮作·····	(143)
主要参考资料·····	(144)

第一章 陆稻栽培

一、云南陆稻的生产概况

1. 陆稻栽培的历史和现状

陆稻又名旱稻、旱谷、山谷、地谷、火禾、火米，在云南具有悠久的种植历史。但是在过去，云南种植陆稻都采用“刀耕火种”的方式，即在开荒生地、轮歇地或休闲地上用刀、斧等简单工具，将杂草、灌木砍倒后，用火就地焚烧，然后随即播种。烧火的目的在于烧毁杂草和病虫，并增加土壤的肥力。其种植工序是：轮歇地（或生荒地）——砍伐——烧地——铲草——闷火堆——撒种。这种方式中耕管理粗放，不施肥，仅薅除1—2次；有的甚至在播种后让其自生自长。年成好时，亩产可达100—200斤；年成不好，甚至颗粒无收。由于原始粗放的生产方式，陆稻长期被认为是“低产作物”或“懒庄稼”。

解放初期，云南一些地方仍然把陆稻作为山区、半山区少数民族所必需的细粮作物，保持着种植习惯，维持着一定的种植面积。根据有关资料记载：1953年全省有6个地（州）种植陆稻，种植面积为56万亩。1956年陆稻种植面积发展到122.55万亩，总产2.1亿斤。1958年以后，因为片面强调发展薯类等高产作物，提出了“革陆稻的命”、“消灭

低产作物”的口号，全省陆稻种植面积大幅度下降。1963年到1965年，全省陆稻生产又得到了新的发展，1963年全省种植面积为123万亩；1964年种植面积为143万亩；1965年种植面积为153.6万亩，这一年是种植陆稻较多的一年，全省有72个县种植陆稻。随后十多年来，全省种植面积再一次大幅度下降，每年只有50—60万亩。1978年以后陆稻生产才得到了迅速的恢复和发展。

1981年云南省陆稻种植面积195万亩，占稻谷总种植面积的15.4%；陆稻总产量3.75亿斤，占稻谷总产量的5.7%。1982年全省陆稻种植面积比1981年增加了53万亩，达248万亩；总产量5.7亿斤，占全省稻谷总产量的6.5%（其中，滇东南和滇西南地区的种植面积占全省的26%，总产量占全省的24.2%）；并且积极推广新的增产技术措施：如点、条播面积发展到28万多亩，施化肥面积64万多亩，化学除草面积37万多亩，杂交水稻早种884亩，陆稻间套包谷12460.6亩；陆稻单产比1981年增加了47斤，这年陆稻单产超300斤的有5个地（州）、市的21个县。1983年全省陆稻生产又有新的发展，主要农业技术的推广面积和单产都超过1982年。

近年来，由于农业科学技术的不断普及，陆稻单产逐步得到提高，并且出现了很多高产典型。如：腾冲县曲石区清河乡冲头村，1982年种植40亩陆稻，平均亩产748斤；麻栗坡县麻栗坡镇红岩乡韦金州，1982年种植陆稻“红壳糯”1.5亩，亩产894.2斤；富源县十八连山区补羊乡雨红村刘红礼，1982年种植陆稻1亩，亩产达960斤；马关县仁和区仁和乡梅忠兴，1983年在2.5亩雷响田和0.7亩旱地上种植陆稻，经仁和区农技站会同区政府验收，实收干谷3370斤，平

均亩产高达1053.2斤；1984年麻栗坡县马街区木楞街程泽宾等11个农户，一起试验20.3亩陆稻丰产样板地，共收陆稻18324.5斤，平均亩产902.7斤；比1983年陆稻平均亩产540斤，多收362.7斤，增长67.2%；其中5.3亩，总产5648斤，平均亩产1072.5斤；产量最高的是农户骆荣贵的1.3亩，总产1543.8斤，平均亩产达1187.5斤。从以上事例不难看出，陆稻不是什么“低产作物”，而是大有潜力可挖的高产作物。

陆稻是云南山区和半山区的一大优势，它对自然条件具有广泛的适应性，很早就被边疆人民当作细粮使用（佤族人民把它叫做“命根子”）。但长期以来，陆稻未受到应有的重视。近年来，由于党的农村经济政策调动了各族人民的生产积极性，陆稻种植面积迅速扩大，产量得到很大提高。现在，全省陆稻已发展到274万亩，总产近10亿斤，在全省的粮食结构中，已占有举足轻重的地位。

云南山区和半山区的粮食生产水平低，长期以包谷等为主食，群众迫切要求吃上大米，改变食物结构。为此，发展陆稻是“顺民心，合民意”的好事。此外，云南自然条件优越，陆稻品种资源丰富；山区和半山区的农民还有种植陆稻的悠久历史，不论是品种选育和栽培技术，都有丰富的实践经验，只要认真总结和提高，陆稻生产将会有很大的发展。

2. 发展陆稻的优越自然条件

云南地处祖国的西南边陲，位于北纬 $21^{\circ} 9' - 29^{\circ} 15'$ 和东经 $97^{\circ} 39' - 106^{\circ} 12'$ 之间，全省面积为394,000平方公里。

云南是个多山的省份，土地面积的84%是山地；全省地势起伏不平，从西北向东南倾斜，80%的地面坡度较大，甚至有不少地区还是陡坡；海拔悬殊很大，最低点（河口县河口）海拔只有76.4米，最高点（德钦县梅里雪山）海拔高达6,740米，两者相差竟达6663.6米。因此，在这种以山地为主的条件下开发旱地农业，积极发展陆稻生产，是云南农业生产上的一项重要措施。

由于云南地形复杂，气候多样，形成了“立体农业”的显著特点。因此，在研究、分析旱作农业，发展陆稻生产时，决不能忽视这一客观存在的自然条件，不能搞“一刀切”，要扬长避短、趋利避害，因地制宜地积极发展陆稻生产。

（1）太阳光是绿色植物进行光合作用、制造有机物所必须的能量来源。陆稻干物质中有90—95%是通过光合作用得到的。因此，光能资源对作物产量的形成有着十分重要的作用。云南光能资源有以下特点：

①光能充足。云南地处低纬高原，太阳辐射较强，高原空气清新、稀薄，阳光透射率高。因此，太阳辐射量大，大部分地区每平方厘米年总辐射量为130千卡左右，最多的丽江达149.7千卡；最少的河口有117.4千卡。全省除滇东北、滇西北的一些高寒山区外，全年都有作物生长。太阳辐射能可利用的时间长，有利于陆稻积累较多的有机物质，进而提高产量。此外，云南海拔高，太阳光谱中的短波光成分多，这对减少病虫害和提高陆稻种子的发芽力都是有利的。

②太阳辐射月总量的最大值出现在春季。云南春季晴天多，日照时数长，太阳辐射月总量的最大值多出现在春季。

如：腾冲在3月份出现（12.8千卡/月、厘米²）；昆明、丽江、昭通在4月份出现（15.9—13.8千卡/月、厘米²）；蒙自、景洪、河口在5月份出现（14.3—13.0千卡/月、厘米²），这对陆稻苗期生长非常有利。

③光能分布不均。从理论上说，在晴朗无云的情况下，低纬度地区得到的太阳辐射量要比高纬度地区多。但云南年总辐射量最多的却是高纬度的丽江，中纬度次之，最少的是低纬度的河口。日照时数的分布也很复杂，年日照时数最多的永仁县，达2,826小时，日照百分率为64%；其次是宾川、元谋、祥云、华坪、大姚、丽江等县，日照时数为2,500—2,700小时，日照百分率60%左右；日照时数最少的是盐津县，仅944.8小时，日照百分率仅为21%。至于昭通地区的大部分、曲靖地区东部、文山州东南部、红河州南部、思茅地区东部、怒江州大部分，日照时数为1,500—2,000小时，日照百分率约30—40%，均能满足陆稻生长发育的需要。

云南太阳光能充足、光质好，是夺取陆稻高产的良好条件。但是，目前陆稻光能利用率却很低，约在0.1—0.5%。只要今后采取合理密植、间作套种、矮化栽培、地膜覆盖种稻、改变株型结构等措施，增加作物群体的光合作用面积及光能利用时间，把太阳光能利用率提高到1.5%，这样把陆稻的单产提高到千斤以上是完全可能的。

（2）热量是影响陆稻生长发育的决定性条件。云南热量状况归纳起来有以下几个特点：

①积温的绝对值偏低，但有效性较高。全省各地日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温在1,500—1,800 $^{\circ}\text{C}$ 之间，比同纬度的

其它地区为低。如景洪、河口比同纬度的曼德勒、加尔各答低 $1,000-2,000^{\circ}\text{C}$ 左右。夏季基本没有候平均气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 的酷热期（5天为一候），即使是南部的景洪、河口，夏季各月的平均气温只有 $25-27^{\circ}\text{C}$ 左右，正处在陆稻适宜生长的范围内。虽然坝区午后气温常急剧上升，但雷阵雨频率大，雷阵雨有缓冲气温急剧上升的作用，使气温仍在适于光合作用的温度范围内，这就相对地提高了热量的有效性。因此，大多数地区的陆稻无高温危害之虞。同时，高温期与多雨期的一致，可供陆稻利用的积温也较多。

②越冬条件好，春季温度高、日较差大。全省除滇西北、滇东北少部分地区外，多数地区由于纬度低，北部又有重重高山屏障，寒潮不易侵入，又由于来自热带大陆的干暖气流的控制，因而冬季干燥晴朗，光照充足，气温较高。如河口、景洪等地最冷月均温在 15°C 以上，极端最低气温大多数年份在 5°C 以上；其它大多数地区最冷月均温在 $7-10^{\circ}\text{C}$ 以上，极端最低温不低于 -5°C ，且多数出现在小春作物（小麦等）拔节前，对小春的生长发育影响不大。云南小春作物的越冬气温条件是比较好的，但是冬季干暖却有利于陆稻病虫害越冬。云南3—5月云量少，日照充足，地面和空气都很干燥，因此，气温回升较快，平均每月上升约 $3-4^{\circ}\text{C}$ ，大多数地区气温基本稳定在 $10-12^{\circ}\text{C}$ 以上。温度高、阳光充足有利于土壤熟化和促进养分分解，这为陆稻整地、理墒、播种、出苗创造了良好的条件。春季昼夜温差较大，对陆稻的生长也很有好处，一般在昼夜温度不超过陆稻所能忍受的最高、最低温度的情况下，白天温度高，光合作用强，积累的有机物质多；夜间温度低，呼吸作用微弱，消耗