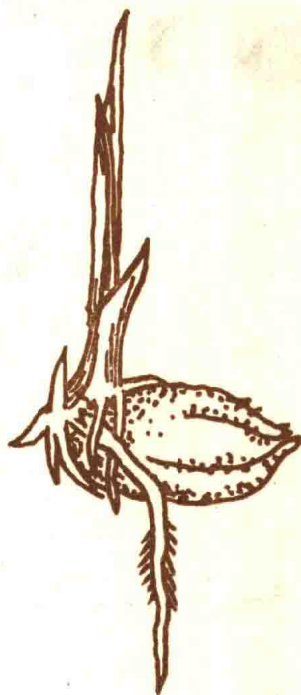


国际稻作研究所 著  
华南农学院水稻援外班译

# 陆稻的研究

农业出版社



# 陆 稻 的 研 究

国际稻作研究所 著

华南农学院水稻援外班 译

Major Research in  
UPLAND RICE  
The International Rice  
Research Institute  
1975

**陆 稻 的 研 究**

国际稻作研究所 著  
华南农学院水稻援外班 译

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)  
新华书店北京发行所发行 陕西兰田印刷厂印刷

787×1092毫米 32 开本 7 印张 156千字

1981年12月第1版 1981年12月 西安第1次印刷

印数 1—3,600册

统一书号 16144·2294 定价 0.74元

## 译 者 的 话

全世界陆稻约占稻作总面积六分之一。我国陆稻栽培历史悠久，从黑龙江省到广东海南岛都有分布。陆稻适宜种植在低洼旱地和多湿地区，在我国还有广大地区可以发展。如北方各省水源不足的低洼地和南方多雨、空气和土壤湿度较大的山区都可扩种。随着农业现代化的发展，新垦稻田面积增加、水源不足或水利设施未完善的地区，也可以种植陆稻或实行旱种水栽。陆稻比水稻更有利于机械化。

目前陆稻单位面积产量稍低于水稻，主要原因是过去国内外只重视水稻而忽视陆稻。因此，对陆稻的研究极少，有关资料、文献罕见。1962年以来国际稻作研究所对陆稻开始有计划地培育良种和改进栽培技术。该所出版的《陆稻的研究》一书收集了他们近年来的一些主要研究成果，是目前世界上有关陆稻研究较完整的著作。

陆稻的增产潜力是很大的。1972年在菲律宾一些试验站和秘鲁每公顷均达到7—7.2吨（合我国每亩933—960斤）记录。广东省湛江地区农科所近年开始在红壤新垦稻田试种，陆稻亩产685斤，比一般水稻400多斤明显增产。目前陆稻品种基本上还是农家老品种，抗旱力强，但丰产性差，一般栽培粗放。随着国内外对陆稻研究的进展，陆稻在粮食生产中的作用也将有发展。本书翻译的目的是希望它能引起人们对陆稻研究的重视，并有助于了解近年来国外陆稻的研究情

况。但是由于分类上的问题，作者对陆稻的籼粳类别不加考虑而认为水、陆稻杂交或分蘖等习性差异是来源于水、陆的差异，这一点值得注意并应加以分析。全书共有17篇论文，选译了对生产和科研有用的13篇，其中个别章节略有删节。

本书由华南农学院水稻援外班组织有关教学和科技人员翻译和校对，每篇的译者和校对者姓名附于该篇末尾。

书中人名是根据辛华编的《英语姓名译名手册》（商务印书馆1973年出版）及张竞等编的《日本姓名译名手册》（科学技术文献出版社1978年出版）翻译；地名是根据辛华编的《世界地名译名手册》（商务印书馆1978年出版）翻译；稻作品种及地方土类俗名不予翻译，按原文转登。

本书在翻译过程中，得到梁光商、李明启、李乃铭、黄彰欣等同志提出宝贵意见，在此表示感谢。由于水平有限，书中有错误之处，请读者批评指正。

# 目 录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 一、世界各地的陆稻.....       | 1  |
| 二、陆稻的特性.....         | 13 |
| 陆稻生长和产量的限制因子.....    | 14 |
| 稻株的水分吸收和损失.....      | 20 |
| 抗旱生理.....            | 31 |
| 陆稻的矿质营养.....         | 33 |
| 陆稻品种的多样性和农艺形态特征..... | 41 |
| 水陆稻品种对比.....         | 41 |
| 陆稻品种的变异性.....        | 42 |
| 幼苗特性.....            | 44 |
| 叶的特性.....            | 44 |
| 分蘖力.....             | 47 |
| 生育期.....             | 48 |
| 植株高度和茎秆特性.....       | 49 |
| 根系.....              | 50 |
| 穗型和粒型.....           | 55 |
| 稻株各部分干物质的分布.....     | 56 |
| 产量的潜力和稳定性.....       | 57 |
| 对不良环境的忍耐力.....       | 59 |
| 三、陆稻品种改良.....        | 61 |
| 陆稻品种所需要的农艺性状.....    | 63 |
| 陆稻农所喜欢的穗粒类型.....     | 70 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 陆稻的耐旱性 .....           | 72  |
| 同缺水反应相关联的植株性状 .....    | 73  |
| 根据新陈代谢拟定的术语 .....      | 79  |
| 根据植株对土壤缺水反应的术语 .....   | 79  |
| 筛选耐旱品种的方法 .....        | 80  |
| 从缺水状态中复原 .....         | 89  |
| 用品种抗性防治 陆 稻 害 虫 .....  | 90  |
| 品种对害虫的抗性 .....         | 90  |
| 抗虫育种 .....             | 96  |
| 陆稻病害及其利用品种抗性的防治 .....  | 99  |
| 陆稻的病害 .....            | 99  |
| 品种的抗性 .....            | 100 |
| 品种对旱地土壤有害化学环境的抗性 ..... | 109 |
| 摘要 .....               | 115 |
| 陆稻的育种方法 .....          | 116 |
| 育种方法 .....             | 116 |
| <b>四、陆稻的栽培措施</b> ..... | 133 |
| 陆稻的栽培措施 .....          | 134 |
| 整地 .....               | 134 |
| 播种方法、播种量和行距 .....      | 136 |
| 种植期 .....              | 140 |
| 施肥 .....               | 140 |
| 杂草防除 .....             | 147 |
| 收割和脱粒 .....            | 159 |
| <b>五、陆稻害虫的研究</b> ..... | 161 |
| 常见的害虫 .....            | 162 |
| 防治措施 .....             | 163 |
| <b>六、有关的研究</b> .....   | 175 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 农药在陆稻土中的残留 .....    | 176 |
| 导言 .....            | 176 |
| 有机氯农药 .....         | 176 |
| 有机磷农药 .....         | 187 |
| 氨基甲酸酯农药 .....       | 190 |
| 结论 .....            | 193 |
| 陆稻土壤矿物质的微生物转化 ..... | 195 |
| 导言 .....            | 195 |
| 氮的转化 .....          | 196 |
| 硫的转化 .....          | 209 |



# 一、世界各地的陆稻

苏拉吉克·迪达塔

Surajit K. De Datta<sup>1</sup>

1. 国际稻作研究所农学家

## 世界各地的陆稻

本书所说的陆稻是指那些栽培在没有田埂的平地或坡地上的稻作。这些田地是在干旱情况下整地和播种的，它们靠降雨获得水分。

陆稻栽培于三大洲，大多数是由世界上最贫困地区的小农或自耕农栽种。稻谷产量一般很低，每公顷的产量在亚洲为0.5—1.5吨，在非洲为0.5吨，在拉丁美洲为1—4吨。

由于陆稻的种植面积是如此广阔（接近世界稻作总面积的1/6），以致稍加增产就会极大地影响到世界稻谷的总产量。

在旱地条件下取得高产是完全可能的。菲律宾一些试验站，在理想条件下，每公顷产量高达7吨〔迪达塔（De Datta）和比切尔（Beachell）1972〕。秘鲁每公顷达7.2吨（河野等1972）。尼日利亚是5.4吨〔阿比法林（Abifarín）等1972〕。

由于大部分宜于水稻栽培的耕地都已种上了水稻，因而今后在世界上可能通过栽种陆稻去扩展稻作。这种扩展，在非洲一些地区，在巴西中西部稠密的美洲热带草原（萨旺纳群落）和在南美洲的亚马孙河流域都会比在亚洲的任何地区更易实现。适应陆稻栽培的范围很广，从实行烧荒轮垦的马来西亚、菲律宾、西非和秘鲁到高度机械化的拉丁美洲的部分地区都可种植。其土壤类型多种多样，西非的瘦瘠酸性沙

土；南美东利诺斯地区的氧化土；菲律宾由火山凝灰岩构成的肥沃酸性土；印度沿海地区的盐渍土。大多数的陆稻均属高秆，易倒伏，分蘖力弱的类型。这些陆稻或是专门为了适应旱地栽培而培育出来的，或是在缺水条件下根据植株的长相选育出来的。

## 亚洲的陆稻

在亚洲，陆稻的栽培虽然不是主要的，但仍占有重要地

表 1 几个亚洲国家的稻作总面积和陆稻百分率

| 国 家           | 稻作总面积 <sup>a</sup><br>(单位：千公顷) | 陆稻面积百分率 <sup>b</sup><br>(占总面积的%) |
|---------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 斯里兰卡          | 671 <sup>c</sup>               | 2                                |
| 印度尼西亚         | 7,348                          | 21                               |
| 马来西亚          | 448                            | 5                                |
| 尼泊尔           | 1,200                          | 9                                |
| 孟加拉           | 10,200                         | 23                               |
| 菲 律 宾         | 3,175 <sup>c</sup>             | 20                               |
| 日 本           | 3,281 <sup>c</sup>             | 4                                |
| 印 度           | 36,000                         | (资料不足取)                          |
| 泰 国           | 6,697                          | (资料不足取)                          |
| 緬 甸           | 5,057                          | (资料不足取)                          |
| 中国(1952—1956) | 29,597 <sup>f</sup>            | 2 <sup>g</sup>                   |

a. 1967—1968 (美国农业部1968)

b. 1953—1964 (联合国粮农组织1966)

c. 1968—1969

f. 1952—1956 (联合国粮农组织1967)

g. 1961

\* 中国数字，未包括台湾省——译者。

位(表1)。最大的陆稻地区出现在印度、印度尼西亚、孟加拉、中国和菲律宾。陆稻的品种特性和生产措施不但在国与国之间,而且在一个国家内部都有很大的差异。例如在印度的阿萨姆邦,耐寒的早熟陆稻品种既可栽种在丘陵山区,也可栽种在布拉马普特拉河及苏尔马河的河谷地带。

**印度** 在东印度的所有稻作区,包括阿萨姆、西孟加拉、奥列萨和北方邦的东部等地都种有陆稻。在印度西孟加拉,早熟品种于3月到4月插植或撒播,7月到8月收获。在中央邦和古吉拉特邦的一些地区,陆稻于雨季前栽种。在印度西海岸的一些雨季短而雨量大的地区则播种在旱地上。在喀拉拉邦,人们用土犁整地并穴播稻种。平均产量每公顷约2.0—2.5吨。

**印度尼西亚** 印度尼西亚约有陆稻1,300,000公顷,分布如下:爪哇324,000公顷,苏门答腊480,000公顷,加里曼丹254,000公顷,西里伯斯91,000公顷,摩鹿加5,000公顷,其它岛屿126,000公顷。陆稻栽种面积正逐步向苏门答腊南部和加里曼丹扩大;如果能够有效地防除白茅和香附子等杂草,陆稻区还会进一步扩大。

印度尼西亚陆稻是用不同的栽培方法和在不同的环境条件下种植的。一般采用烧荒轮垦法,于连续干旱或水旱交替(开始旱栽,收获时是水栽)的田地上栽种。通常根据降雨期不同,在11月至12月间种植,并且常与玉米、木薯等其他作物混种。

陆稻在海平面至海拔2,500米或更高的地区均能种植,因此要培育良种和改进栽培措施,以适应高、低温和印度尼西亚各地不同的降雨情况。

**孟加拉** 孟加拉的陆稻约占稻作总面积24—35%。一般

于3月底在旱地播种，在洪水泛滥前靠季候雨及河水灌溉。根据水分情况，旱地播种可以延续到5月份，稻谷产量为0.8—1.2吨，最高可达2.5吨。

**菲律宾** 菲律宾的陆稻面积估计数字差异很大。据1966年联合国粮农组织的估计，陆稻占该国稻作总面积的20%（见表1），但是据1972年菲律宾农业经济局的估计，陆稻约为366,200公顷，约占稻作总面积的11%（见表2）。菲律宾生产陆稻最多的省份是棉兰老的哥打巴托省，在稻作总面积251,279公顷中，陆稻占115,926公顷（表3），八打雁省属第二位，稻作总面积70,000公顷，其中陆稻占19,000公顷。该省有不少陆稻种在椰林里。

**尼泊尔** 尼泊尔的稻作有9%为陆稻，生长在热带和亚热带的广泛生态环境中。

**表2 菲律宾1972年各地区的稻作总面积和陆稻所占的百分比**

| 地 区     | 陆稻面积    | 稻作总面积     | 陆稻面积(%) |
|---------|---------|-----------|---------|
| 依 罗 戈   | 4,030   | 145,610   | 2.8     |
| 卡加延河谷   | 21,870  | 383,910   | 6.7     |
| 中 吕 宋   | 3,260   | 671,070   | 0.5     |
| 南他加禄    | 106,040 | 408,780   | 25.9    |
| 比 科 尔   | 32,950  | 273,560   | 12.1    |
| 东比萨扬    | 19,300  | 270,730   | 7.1     |
| 西比萨扬    | 36,610  | 424,950   | 8.6     |
| 北东棉兰老   | 47,480  | 229,860   | 20.7    |
| 南西棉兰老   | 94,600  | 437,910   | 21.6    |
| 全 菲 律 宾 | 366,200 | 3,246,380 | 11.3    |

资料来源：菲律宾农业经济局1972，资料尚未公布。

表3 菲律宾陆稻面积 5,000 公顷以上的省份

| 省 份   | 稻作总面积 (公顷) | 陆稻面积 (公顷) |
|-------|------------|-----------|
| 阿 尔 拜 | 50,470     | 13,213    |
| 阿 克 兰 | 24,150     | 5,668     |
| 安 帝 克 | 39,978     | 9,009     |
| 八 打 雁 | 69,799     | 48,995    |
| 布 基 农 | 23,556     | 18,980    |
| 南甘马挽  | 112,117    | 43,554    |
| 卡 皮 斯 | 54,214     | 11,123    |
| 甲 米 地 | 34,557     | 14,705    |
| 哥打巴托  | 251,279    | 115,926   |
| 达 沃   | 43,991     | 25,282    |
| 伊洛伊洛  | 157,700    | 32,962    |
| 伊萨贝拉  | 112,879    | 16,536    |
| 北 拉 瑙 | 24,852     | 16,784    |
| 南 拉 瑙 | 54,416     | 32,694    |
| 莱 特   | 74,689     | 11,125    |
| 马斯巴特  | 28,602     | 11,132    |
| 山 区 省 | 56,035     | 8,483     |
| 西内格罗省 | 83,477     | 27,516    |
| 东民都洛  | 45,957     | 16,046    |
| 巴拉望岛  | 19,853     | 16,236    |
| 邦阿西楠  | 124,902    | 9,031     |
| 奎 松   | 60,634     | 21,302    |
| 萨 马   | 102,133    | 22,616    |
| 苏 禄   | 14,917     | 14,144    |
| 打 拉   | 97,144     | 7,926     |
| 北三宝颜  | 18,548     | 8,806     |
| 南三宝颜  | 68,349     | 41,274    |
| 总 计   | 2,730,394  | 713,347   |

本表引自菲律宾调查统计局1960年发表的农业调查。

**斯里兰卡** 斯里兰卡贾夫纳区北部的稻谷是于10月播种在筑有田埂或不筑田埂的排水良好或适度排水的田地上，但可于部分淹水的情况下进行收获。每公顷稻谷产量为1—2吨。其产量高低决定于雨水分布状况和早熟品种的生产潜力。

**缅甸** 缅甸陆稻面积为400,000公顷，大部分分布在北部各省的坡地上。5月播种，10至11月收割，每公顷产量为0.75—1.1吨。

**泰国** 泰国山区部族多用烧荒轮垦的方法栽种陆稻。在全国稻作总面积6,700,000公顷中，陆稻只占极小一部分。每年5月间，当地少数民族用竹签在旱地上插洞播种，洞深约3厘米。南部的陆稻用刀耕火种方式开垦新荒地，在橡胶树下栽种或与玉米、木薯等旱作混种。

## 非洲的陆稻

非洲稻作约有75%栽种在西非湿润地区的旱地上，每公顷平均产量仅有0.5吨左右（阿比法林等1972）。整个西非的稻作面积为1,770,000公顷，仅占世界稻作面积的1.4%

（其中陆稻面积1,072,000公顷，占西非的稻作总面积60%左右——译者）。栽种陆稻的主要国家是：塞拉利昂、几内亚、尼日利亚、象牙海岸及利比里亚（表4）。陆稻的播种期或种植时机完全取决于当地的降雨情况。在森林地带，一般采用刀耕火种方式混种旱作；烧荒轮垦也是很普遍的。在利比里亚和塞拉利昂，陆稻是跟木薯间种的。而在加纳、多哥、贝宁和尼日利亚则与薯蓣间种。在象牙海岸，木薯和薯蓣被广泛地用来跟陆稻间种。

表4 西非稻作总面积及陆稻所占百分比①

| 国 家   | 稻作总面积 (千公顷) | 陆稻总面积<br>(千公顷) | 陆稻占 (%) |
|-------|-------------|----------------|---------|
| 塞拉利昂  | 320         | 194            | 60      |
| 几内亚   | 280         | 168            | 60      |
| 尼日利亚  | 160         | 100            | 62      |
| 象牙海岸  | 290         | 260            | 89      |
| 马 里   | 190         | —              | —       |
| 利比里亚  | 280         | 280            | 100     |
| 塞内加尔  | 90          | —              | —       |
| 加 纳   | 42.5        | 32.5           | 76      |
| 冈比亚   | 28          | 3              | 10      |
| 上沃尔特  | 45          | 5              | 11      |
| 多 哥   | 29          | 28             | 96      |
| 尼日尔   | 13          | —              | —       |
| 贝 宁   | 2           | 1.8            | 90      |
| 毛里塔尼亚 | 0.5         | —              | 0       |
| 总 计②  | 1770        | 1072           | 60      |

①本表资料引自粮农组织统计组 (1970)。

②其中几个国家的陆稻统计数字是无效的。

非洲整地方法很原始，只有约2%的面积是用牲畜或农具进行整地；妇女是主要的耕种劳动力。在那里约有60%的稻田年雨量超过1,500毫米。有些稻区在旱地上撒播稻种后用短柄锄覆土，另一些地区则用竹签或木条开穴点播（联合国粮农组织调查组1970）。

### 拉丁美洲的陆稻

在拉丁美洲的稻田面积为6,500,000公顷，所产稻谷约



表5 拉丁美洲一些主要国家的

稻作面积及陆稻面积所占%

| 国 家    | 稻作总面积(千公顷) <sup>a</sup> | 陆稻所占总面积的 % <sup>b</sup> |
|--------|-------------------------|-------------------------|
| 巴 西    | 4,979                   | 77                      |
| 哥伦比亚   | 275 <sup>c</sup>        | 65                      |
| 圭 亚 那  | 133 <sup>d</sup>        | 55                      |
| 墨 西 哥  | 167 <sup>c</sup>        | 25                      |
| 巴 拿 马  | 130                     | 95                      |
| 厄瓜多尔   | 105                     | 63                      |
| 秘 鲁    | 50                      | 21                      |
| 中 美 洲  | 140                     | 90                      |
| 委内瑞拉   | 139                     | 80                      |
| 拉丁美洲总计 | 6,123                   | 75                      |

a. 美国农业部1968年资料, 1967—1968年统计数字。

b. 桑切斯1972年发表, 1960—1964年统计数字。

c. 美国农业部1968年资料。

d. 美国农业部1967年资料, 1966—1967年统计数字。

占世界总产的5%。据布朗(Brown)1969年报道, 拉丁美洲陆稻约占稻作面积的65%; 而据桑切斯(Sanchez)1972年的估计, 陆稻所占百分率为75%(表5)。虽然稻谷是拉丁美洲粮食的一个重要组成部分, 但就其产量和消费量与亚洲相比, 则是微不足道的。可能更重要的问题是如何发掘拉丁美洲的稻作, 特别是陆稻的增产潜力。如果把那里适于栽种稻谷的广大土地面积投入生产, 将会有助于满足全人类对稻谷的需求。但目前拉丁美洲稻谷生产的情景却并不那么美妙, 每公顷的平均产量仅达1.3吨。数以十万计的农户都局限于小规模陆稻生产(CIAT1973)。

在巴西, 大米是仅次于木薯的消费量大的粮食作物。巴