

水稻发展和雨育稻生产

粮农组织
植物生产和
保护文集

41



中 国
农业科技出版社
北京 1988



联合国
粮食及农业组织

粮农组织
植物生产和保护
文集

水稻发展和雨育稻生产

41

国际水稻委员会通讯特别增刊

中 国
农业科技出版社
北京 1988



联合国
粮食及农业组织

水稻发展和雨育稻生产

责任编辑 段道怀

中国农业科技出版社出版（北京海淀区白石桥路30号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

军事科学院印刷厂印刷

开本：787 × 1092毫米 1 / 16印张：8 字数 177 千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

印数：1 - 3000册 定价：3.00元

ISBN 7 - 8002 6 - 124 - 7 / S · 93

本书原版为联合国粮农组织的植物生产和保护文集(41)《水稻发展和雨育稻生产》(FAO Plant production and protection paper NO.41, Rice development and rainfed rice production, M-11 ISBN 92-5-101310-1, 1982).

本书中所用名称及材料的编写方式并不意味着联合国粮农组织对于任何国家、领地、城市或地区或其当局的法律地位或对于其边界的划分表示任何意见。使用“发达经济”和“发展中经济”这个词是出于统计上的方便,并不是对某个国家或地区在发展过程中已达到的发展阶段作出的判断。

CPP/88/7

ISBN7-80026-124-7/S 93

版权所有。未经版权所有者事前许可,不得以电子、机械、照相复制等任何方法或其他程序全部或部分翻印本书,或将其存入检索体系,或发送他人。申请这种许可应写信给联合国粮农组织出版司司长(意大利罗马 Via delle Terme di Caracalla, 00100)并说明希望翻印的目的和份数。

© 粮农组织

北京 中文版 1988 年

序

本书含有提交给国际水稻委员会第十五届会议(1982年10月11日至15日在塞拉利昂弗里敦召开)的四份背景文件。第一份文件“稻谷发展的长期战略”是以粮农组织研究报告《二十世纪末的农业》为基础的,论述了主要的稻谷生产系统,分析了压制发展稻谷生产的主要因素及发展稻谷生产的主要潜力,概括了增加稻谷产量以满足全球预计需求的主要战略要点。第二份文件“区域稻谷发展计划”回顾了亚洲及太平洋、非洲、近东和拉丁美洲各区域的稻谷发展活动。第三份文件“非洲雨育水稻发展技术”分析了雨育水稻发展、生产技术的主要组成部分的制约因素和潜力,并考虑了各种属于体制结构和经济方面的因素,如推广、教育和培训、农业研究、加工和销售、投入物供应和稻谷生产政策。第四份也即最后一份文件“非洲稻谷发展的中期计划”提出了一些中期政策,重点论述了对雨育稻生产有潜在重要影响的各项行动计划。

国际水稻委员会指导委员会把这些文件看成是重要的参考文献,决定以书的形式予以出版。我们坚定地认为,本书对于从事稻谷发展和生产的计划人员、研究人员和行政管理人员将是 valuable 的。

目 录

	<u>页</u>
一、稻谷发展的长期战略	1
引 言	1
未来的展望	2
需求和消费	2
生 产	4
国际贸易和本国自给	7
主要战略考虑	7
发展中国家将来产量增加的源泉	8
生产系统	8
地区和国家情况	16
其它方面	22
结 语	24
二、区域性稻谷发展计划	27
引 言	27
非 洲	27
稻谷生产系统	28
生产方面的制约因素	29
今后需要强调的方面	32
亚 洲	34
增产的源泉	34
一些国家的稻谷生产计划	38
未来发展的基础	41

拉丁美洲	44
生产概况	44
稻谷生产系统和制约因素	47
研究战略	49
三、非洲雨育稻生产技术	53
引 言	53
雨育稻生产系统	53
技术的发展	55
气候因素	55
陆 稻	57
浅水和中等水深的雨育水稻	63
红树林沼泽地稻	71
组织机构方面的支持	79
研 究	79
种子生产和分配	80
贮藏和加工	81
销售、投入物供应和价格政策	82
推广和培训	85
结 语	86
四、非洲雨育稻生产的中期计划	88
引 言	88
陆 稻	88
A-1 农业气候适宜性	88
A-2 适宜地区的综合发展计划	89
A-3 湿润地区研究	89
A-4 耐寒性研究	90
A-5 改进耕作制度的国家网络	90

A-6	土壤肥力	90
A-7	机械化	91
A-8	改良种子	91
浅水和中等水深的雨育水稻		91
B-1	流动管水工作队	92
B-2	适宜地区的生产集约化	92
B-3	改进耕作系统的国家网络	93
B-4	稻鱼兼营	93
B-5	机械化培训中心	93
B-6	役畜	94
B-7	种子生产	94
B-8	生物肥料	95
B-9	妇女培训中心	95
B-10	环境的综合开发	95
红树林沼泽稻		96
C-1	适宜地段的划分	96
C-2	村庄圩田的管水工作队	97
C-3	革新系统的试验方	97
C-4	稻鱼兼营	97
C-5	耕作系统研究	97
C-6	收获后的工作	98
附件——发展雨育稻的模式计划		99
模式计划一	条件良好地区的陆稻的综合发展	100
模式计划二	评估和改进陆稻区耕作系统的国家网络	102
模式计划三	浅水和中等水深雨育水稻的乡村综合发展	103
模式计划四	水稻区集约化耕作系统的国家网络	106
模式计划五	试验性稻鱼兼营制	108
模式计划六	妇女稻谷培训中心	110
模式计划七	役畜	111
模式计划八	生物肥料推广中心	113
模式计划九	村庄圩田的综合发展	115
模式计划十	革新发展的试验方	117
模式计划十一	红树林沼泽稻区的集约化耕作制	119

一、稻谷发展的长期战略^{*}

引 言

1 稻米提供的世界食物能量比其它任何粮食提供的比例为大。在许多发展中国家，稻米在粮食供应、农业生产、甚至整个农村经济中都是极为重要的，特别是在若干最贫穷的、人口稠密的国家中，其中许多国家近年来稻米产量增长太慢，以至危及他们的粮食安全，阻碍了缓和农村贫穷、饥饿和营养不良情况的工作。因此，虽然发展战略通常应该着眼于国民经济，而不是只考虑个别商品，但将稻米发展的长期战略单独考虑是有正当理由的。

2 在全世界以及生产和消费稻米最多的远东地区，多年来水稻生产的增长远比小麦缓慢。在许多以稻米为主食的发展中国家，稻谷产量的增长幅度小于人口的增长。因此世界粮食安全委员会请联合国粮农组织分析这种倾向对上述国家的粮食安全的影响。这份分析报告¹曾在1978年3月的第二十一政府间稻米小组会议以及同年4月份举行的第三届世界粮食安全会议上研究过。

3 近年来还有一些有关稻米的区域性战略设想。1977年三边委员会研究了在南亚和东南亚增加稻谷生产的可能性问题²。1979年10月西非稻米发展协会举行了关于未来发展战略的讨论会³。1980年3月第二十三次政府间稻米小组会议考虑了联合国粮农组织关于拉丁美洲发展稻米生产潜力的研究报告⁴。

4 对单一农产品进行的这类区域性研究应该同总的框架联系起来。联合国粮农组织的研

^{*} 本文件的初稿由联合国粮农组织摘登于《国际水稻委员会新闻通讯》，19(2)，1980年12月，1-7页。

¹ 粮农组织《稻谷生产趋势对发展中国家粮食安全的影响》，商品问题委员会：RI 78/9，罗马，1978年1月。

² 昂伯托·科伦坡，盖尔·约翰逊和完户土盐。《缓和发展中国家的营养不良现象：增加南亚和东南亚稻米产量》，三边南北方粮食特别小组向三边委员会提出的报告，三边文件：16，纽约/东京/巴黎，1978年。

³ 西非稻米发展协会。《西非稻米业发展战略》，商品问题委员会：RI 80/CRS 4，粮农组织，罗马，1980年3月。

⁴ 粮农组织《拉丁美洲稻米生产潜力》，商品问题委员会：RI 80/7，罗马，1980年1月。

究报告《二十世纪末的农业》¹提供了这种框架。这个研究报告中有关稻米的主要结论归纳如下:

未来的展望

5 2000年的稻米需求、生产和贸易的前景可根据联合国粮农组织研究修正后的“标准方案”²进行估计。这个方案的主要设想是发展中国家人口的年增长率从1961-1965至1974-1976年的2.8%降低到1980年至2000年的2.3%³,国内生产总值的年增长率从6.0%提高至7.0%,而发达国家的国内生产总值的年增长率假定将从每年的4.5%降至3%。

6 上述方案设想,由于发展中国家平均每人收入迅速增长,它们对粮食和农产品需求的增长将远比过去为快。该方案建议的生产指标,要求尽可能充分地满足这种需要,使每个发展中国家的各种农产品尽可能做到自给,同时也要考虑到进行同生产能力和市场相适应的国际贸易的机会。

需求和消费

7 从1961-1965年到1974-1976年期间,世界稻米消费的平均年增长率为2.6%(表1)。根据联合国粮农组织的标准预测,在80年代,世界需求的年增长率将达到2.9%。然而在90年代,许多国家的人均需求将开始饱和,世界的年增长率将急剧下跌到2.1%。从1980年到2000年,全世界的平均年增长率将为2.5%,接近于过去的年增长率。在发展中国家,80年代需求的增长率将提高到3%,在90年代,需求的增长率将降至2.3%。从1980年到2000年平均增长率将为2.7%,略高于过去消费每年增长2.6%这样一个数字。在人口稠密的远东地区,80年代年增长率为3.0%,90年代将下降至2.0%。从1980年到2000

¹ 这个研究报告的初步结果已提交联合国粮农组织于1979年11月举行的第二十次会议(粮农组织,二十世纪末的农业,C 79/24,罗马,1979年7月)。根据这次会议的要求,本研究报告正在进行修改。这里提供的大部分修正数据尚未公开发表。

² “标准方案”(normative scenario)是一种经过选择的替代办法,它比沿袭过去的做法更符合人们的愿望,它还指出为实现某些目标可能和应该做些什么。

³ 本研究集中于90个发展中国家。这些国家占发展中国家(中国除外)人口的98%。其它国家谈得简略多了。

表1 1961-1965年和1974-1976年稻谷平均消费量，以及
1990年和2000年世界及主要区域预测需求量¹

	合 计				年 平 均 增 长 率			
	平均每年 1961-65 1974-76 1990 2000百万吨(稻谷).....				1961-65 1980 1990 1980 到1974-76 到1990 到2000 到2000每年%.....			
非洲	4.1	6.4	13.2	20.8	3.8	4.1	4.6	4.4
远东	127.8	170.4	265.2	323.0	2.4	3.0	2.0	2.5
拉丁美洲	9.2	14.0	21.4	28.6	3.6	2.8	3.0	2.9
近东	3.3	5.5	10.3	15.3	4.3	4.1	4.0	4.1
发展中国家	144.4	196.3	310.1	387.7	2.6	3.0	2.3	2.7
中国	84.1	121.6	183.8	220.1	3.1	3.0	1.8	2.4
发达国家	21.7	24.1	24.5	26.9	0.9	0.7	0.9	0.8
世界	250.2	342.0	518.4	634.7	2.6	2.9	2.1	2.5

注：根据联合国粮农组织的研究报告《二十世纪的农业》的修正标准方案（未发表）。发展中国家数据是指占发展中国家（中国除外）人口98%的90个国家。世界总计数不包括其余的发展中国家。
¹ 消费和需求包括食用、工业用、饲料和种子用的稻谷以及浪费。

年平均年增长率为2.5%，而从1961-1965年到1974-1976年为2.4%。

8 在其它发展中地区，稻米在食物中的重要性一直在迅速增长，近年来这些区域的稻米消费的增长远快于其它地方。这些地区对稻米需求的增长将会变慢，但是非洲例外，那里对稻米的需求将进一步加速增长。象远东发展中国家一样，中国在90年代的增长率将急剧下降。

9 同其它谷物不同，对稻米的需求主要仍是用作人类的直接食物。只有当稻米破碎或变质时才用作畜禽饲料，很少有例外。虽然用作畜禽饲料的稻米估计每年增长9%，到2000年达到500万吨稻谷，但这仅占世界对稻米总需求量的1%还不到。另外，在发展中国家，稻米不像其他谷物那样几乎全部用作畜禽饲料。

10 然而米糠是一种更重要的饲料，虽然目前由于碾米效率低，很多被浪费了。在将来，大部分米糠不是供出口，而留在发展中国家供他们自己迅速发展的畜牧业作饲料用。在其它副产品中，稻壳作为一种廉价燃料，将会被更多地利用，尤其在稻米加工中可用于烘干、碾米和蒸谷。对稻草的利用也将增加，在发展中国家多半可作造纸原料。

生 产

11 为了适应预测对稻米需求的增长从1974-1976年到本世纪末，世界稻谷的产量将必须增长约3亿吨(86%)。这已是一项艰巨的任务，但是在80年代期间将尤其困难，那时预测的需求量每年要增加2.9%。然而联合国粮农组织对个别国家生产能力的分析表明，只要采取适当的战略和政策，世界稻米生产按预测的需求扩大数量增加是可能的(表2)。

12 甚至在发展中国家，也有可能靠他们自己的生产满足预计从1974-1976年到2000年增加将近2亿吨稻谷的需求量。在非洲，其水稻生产已较任何其它地区增加得快，今后还将继续加速发展。在拉丁美洲，过去高的增长率将稍为减慢。在近东，稻谷的增长率将有一个大提高。在有决定意义的远东，水稻生产的增加仍将继续慢于其它发展中地区，但是在80年代它将从每年仅增加2.3%（比人口的年增长率2.5%低）迅速增加到3%，然后到90年代重新下降到每年增加2.1%（由于需求量增加的速度放慢）。

13 中国过去水稻生产迅速增加，在80年代将略为减慢，但在90年代，其增长速度将大为下降（也是同需求相适应）。发达国家的增长速度已经放慢，将进一步下降。其产量将比其生产潜力低得多。当发展中国家生产落后，需要大量进口稻米时，发达国家能提高其产量。

表2 世界和主要区域1961-1965年和1974-1976年平均
的稻谷产量, 以及1990年和2000年的预计数

	合 计				年平均增长率			
	平均每年				1961-65		1980	
	1961-65	1974-76	1990	2000	到1974-76	到1990	到2000	到2000
	百万吨(稻谷).....				每年%.....			
亚洲	3.4	5.4	10.3	18.8	4.0	5.9	6.2	6.0
远东	128.7	169.2	267.4	330.5	2.3	3.0	2.1	2.6
拉丁美洲	9.0	13.9	21.6	29.4	3.7	3.3	3.1	3.2
近东	3.4	4.5	7.0	10.2	2.4	3.7	3.9	3.8
发展中国家	144.5	193.0	306.3	388.9	2.4	3.1	2.4	2.8
中国	85.3	125.0	187.3	222.1	3.2	2.9	1.7	2.4
发达国家	21.6	25.7	26.2	28.3	1.5	0.2	0.8	0.3
世界	251.4	343.7	519.8	639.3	2.6	3.0	2.1	2.5

注: 见表1注。

世界产量超过表1所示的消费和需求量的估计量, 部分原因是其余的发展中地区和国家(主要是香港和新加坡)的净进口需求量起了作用。预计到2000年这种需求量为140万吨。

表3 1974 - 1976年稻米(稻谷)国际贸易的平均数, 以及2000年
世界及主要地区的预计出口能力和进口需要

	总出口量		总进口量		净贸易额	自给率 ¹		
	平均每年 1974-76 2000 ²	百万吨(稻谷).....	平均每年 1974-76 2000 ²					
非洲	-	0.6	1.1	2.6	-1.0	-2.0	0.84	0.91
远东	4.0	10.3	5.2	2.9	-1.2	7.4	0.99	1.02
拉丁美洲	0.7	1.8	0.8	0.9	-0.1	0.9	0.99	1.03
近东	0.2	0.5	1.2	5.6	-1.0	-5.1	0.82	0.67
发展中国家	5.0	13.2	8.3	12.0	-3.3	1.2	0.98	1.00
中国	3.0	2.0	-	-	3.0	2.0	1.02	1.01
发达国家	4.2	3.9	2.5	2.5	1.7	1.4	1.07	1.05
世界 ³	12.2	19.1	10.8	14.5	1.4	4.6	-	-

注: 见表1注。世界贸易几乎全部是米, 但是此处所列的数据是以稻谷来表示的(稻谷相当于大米的65%), 以便于同产量比较。

¹ 减号表示净进口。

² 自给率(生产和消费的比率)。

³ 预计出口能力。

⁴ 预计进口需要量。

⁵ 世界出口超过进口部分地反映其余的发展中地区和国家(主要是香港和新加坡)的净进口需要量, 到2000年预计此数为140万吨。

国际贸易和本国自给

14 如果过去的需求和生产的趋势继续下去的话,发展中国家对进口稻米的总需求量将从1974-1976年的830万吨稻谷,增加到2000年的3300万吨。其净进口需求量将从330万吨增加到760万吨。像过去一样,小麦和其它谷物的进口急剧增加的部分原因将是稻米不足。各种谷物(包括大米)的净进口量将增加三倍多,从约3000万吨增加到约1.3亿吨,而缺粮的发展中国家的谷物净进口量将从约5000万吨增加到约1.75亿吨。

15 虽然发达国家似乎能生产这样大量的净剩余粮食,但发展中国家要进口这么多数量的粮食也是不可能的。因此稻米发展长期战略的一个主要目标是增加这些国家的稻米自给程度。

16 联合国粮农组织研究报告的修正标准方案包括这个目标。根据这个方案,发展中国家2000年稻米的总进口需要量将降至1200万吨稻谷,甚至还能有少量净出口(表3)。其自给率在1961-1965年为1.00,到2000年将由1974-1976年的0.98恢复到1.00。

17 如果这项标准方案实现的话,其结果在远东的一些发展中国家将是特别令人鼓舞的,它们将由过去十年的净进口地位转变为巨大的净出口者。拉丁美洲将成为一个小的净出口地区。虽然非洲对稻米的净进口需求量将加倍,但这个地区的自给率将略有提高。近东的净进口需要量将增加四倍,它将成为最大的稻米进口市场,石油输出国所需要的稻米有很大一部分将是质量很高的大米。

18 中国仍将是最大的稻米出口国之一,但出口量很可能比近年减少。发达国家的净出口量将几乎没有变化。在发达的出口国家和若干发展中国家,他们提供出口稻米的能力的增加很可能比联合国粮农组织研究报告的标准方案中设想的要快得多。在上述方案中,由于考虑到若干主要的发展中的进口国家扩大生产从而限制进口的努力将获得成功,因此出口的增加受到限制。虽然有这种限制,但方案中的出口能力仍将超过进口的需要。

19 出口能力超过进口需要,部分是为了使那些靠进口的发展中国家在生产不足时能有安全的回旋余地。但是这也意味着稻米的结转库存可能会有所扩大,这种库存在满足消费方面远不如小麦、杂粮的库存充分。稻米也可能在粮食援助方面起较大的作用,因为稻米在发展中国家的粮食消费中占重要地位。即使有较丰富的出口供应,世界市场稻米的价格也未必会像小麦和其它谷物那样跌价,因为稻米的生产成本较高。

主要的战略考虑

20 上述方案只是作为讨论稻米发展的长期战略的背景材料,而不是对未来发展的预测。

对需求量的估计只是表明在对人口和收入作出某种假设的情况下可能会出现的一些情况。对生产的估计数表明联合国粮农组织认为什么样的建议是可行的，既可以满足预计的需求量，同时促使各个生产稻米的发展中国家尽可能做到自给。

21 现在要论述怎样使联合国粮农组织研究报告的标准方案中的生产建议付诸实施的战略。在研究了该方案中提出的发展中国家产量增加的源泉后，将论述主要的战略考虑，首先论述不同生产系统，然后论述不同的地区和国家状况。

发展中国家将来产量增加的源泉

22 表4比较了发展中国家1974 - 1976年和修正标准方案中2000年稻米生产的收获面积、单产和总产。鉴于缺少能立即增加稻田面积的新的土地资源，建议中的战略在很大程度上依靠在这些国家提高现有面积的生产率，方法是提高单产和增加复种指数。

23 建议发展中国家在1974 - 1976年至2000年的四分之一世纪中稻米产量增加102%，即几乎增加2亿吨稻谷。由于增加复种指数和新扩充了一些农田，稻谷的收获面积将增加2300万公顷（24%），但是单产的提高要重要得多，单产将提高68%（从每公顷1.9吨提高到3.2吨），占增产总量的四分之三左右。

24 由于单产增加的幅度这样大，将需要迅速增加现代化的投入，如改良种子、化肥、农药和农业机械等。预计稻米生产应用的肥料将增加8倍以上，从1974 - 1976年的230万吨化肥增加到2000年的2090万吨。建议中的灌溉的作用问题将在下面关于不同的生产系统一节中讨论。

生产系统

25 稻谷生长在各种各样不同的环境中，对每一种环境都有具体的战略考虑。对主要生产系统的定义及其所占的面积仍有一些不同的看法，但能得到的最合理的估计数字如下¹：灌溉稻约占世界稻田收获面积的一半，雨育水稻约占35%，陆稻约占10%，深水稻约占5%。

¹ R·巴克和R·W·赫特《雨育水稻是研究重点——一位经济学家的看法》，国际水稻研究所。《雨育水稻》，《1978年国际水稻研究会议文件选编》，菲律宾洛斯巴诺斯，1979年，第4 - 7页。

表 4 关于发展中国家的稻谷收获面积、单产和总产 1974 -
1976 年平均数字和 2000 年预计数字

	收获面积		单 产		总 产		总产增加	单产增加
	平均每年 1974-76 2000 (百万公顷)	平均每年 1974-76 2000 (吨/公顷)	平均每年 1974-76 2000 (百万吨)	平均每年 1974-76 2000 (万吨)	平均每年 1974-76 2000 (百万吨)	平均每年 1974-76 2000 (万吨)		
非洲	3.8	8.6	1.4	2.2	5.4	18.8	248	37
远东	66.7	98.5	2.0	3.4	169.2	330.5	95	80
拉丁美洲	7.4	13.5	1.9	2.2	13.9	29.4	112	20
近东	1.2	2.0	3.8	5.1	4.5	10.2	127	36
发展中国家	99.2	122.6	1.9	3.2	193.0	388.9	102	74

注：见表 1 注。
' 稻谷。