

H. 汉 森 郭绍铮 张迎祥等译
〔美〕N. E. 布劳格编著
R. G. 安德森 金则文校

第三世界的小麦

6.11

农 业 出 版 社

Wheat in the Third World

Haldore Hanson,
Norman E. Borlaug, and
R. Glenn Anderson

Copyright© 1982 by International Maize and Wheat
Improvement Center Published in 1982 in the United
States of America by

Westview Press, Inc.

5500 Central Avenue

Boulder, Colorado 80301

Frederick A. Praeger, President and Publisher

第三世界的小麦

H. 汉森
〔美〕N. E. 布劳格 编著
R. G. 安德森
郭绍铮 张迎祥 等译
金则文 校

* * *

责任编辑 张兴瓚

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 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.5印张 97千字

1987年3月第1版 1987年3月北京第1次印刷

印数 1—1,100册

统一书号 16144·3214 定价 0.94元

内 容 简 介

本书论述了主要发展中国家小麦生产现状、品种改良、农艺技术、病虫害防治、小麦生产科技发展的前景。同时,对小麦科学研究的展望和八十年代第三世界小麦生产增长的趋向也都作了综述和分析。

译 者 的 话

本书是国际玉米小麦改良中心前行政主任Haldore汉森、诺贝尔奖金获得者Norman E. 布劳格和改良中心小麦计划前副主任R. Glenn 安德森（已故）编写。着重论述了主要发展中国家小麦生产现状、品种改良、农艺技术改进、病虫害自然灾害防御和小麦生产科技发展的前景等。全书共分十章，第一、二章概述了小麦在世界食物中的地位与现代小麦栽培新技术；第三至第六章论述了墨西哥、印度、巴基斯坦、土耳其、孟加拉、中国、巴西和阿根廷等发展中国家的小麦生产和科学技术；对第七、八两章我们进行了节译；第九、十两章对第三世界小麦科学研究的展望和八十、九十年代发展中国家小麦生产增长趋向都作了综述和分析。

译者郭绍铮、刘淑芬同志曾应邀分别于1983年和1984年访问了墨西哥国际玉米小麦改良中心，对小麦品种改良和农艺技术研究进行了专题考察，加深了对世界小麦和发展中国家小麦的了解。

本书译稿完成以后，得到江苏省农业科学院科技情报研究所的大力支持，对译稿进行了校阅，特此感谢。本书基本上按原文译述，由于译者水平所限，难免有错误之处，请读者批评指正。

译者

目 录

第一章 小麦的重要性及其主要特点	1
一、小麦在世界食物中的地位	1
二、小麦生产与产量	3
三、环境如何影响小麦产量	5
四、小麦的类型	8
五、小麦的蛋白质含量	11
六、对小麦的选择	12
第二章 现代小麦栽培新技术	14
一、小麦的传统品种	15
二、日本的矮秆	17
三、半矮秆小麦的特性	19
四、新的农业栽培技术	21
五、病害防治	22
六、现代小麦的社会影响	25
第三章 墨西哥：先驱者	28
一、战后的小麦状况	28
二、研究计划	29
三、私人赞助农业研究	38
四、科技人员的培训	39
五、小麦研究的效益	39
六、墨西哥未来小麦的输入	40
第四章 亚洲的先导——印度与巴基斯坦	43
一、印度的小麦计划	43

二、巴基斯坦的小麦生产经验	49
三、为农业服务的设施	50
四、争论	52
五、第二位的问题	53
六、关于印度和巴基斯坦的几点结论	56
第五章 旱地种植取得成功的土耳其	58
一、土耳其的麦区	58
二、三个阶段的改革	60
三、对这场改革的评价	63
四、小麦改革的几个问题	65
五、展望	66
第六章 孟加拉国、中国、巴西和阿根廷	67
孟加拉国：小麦生产新秀	67
一、现代品种	68
二、成功的因素	69
中国：第三世界最大的小麦种植国	72
一、小麦的分布和类型	72
二、小麦病害	73
三、中国小麦的发展因素	73
四、发展前景	76
巴西：一个严重的土壤和病害问题的计划	76
一、酸性土壤	78
二、小麦壳针孢属斑枯病和赤霉病	78
三、成本/利润问题	79
阿根廷：一个主要的输出国	80
第七章 取得小麦计划成功的主要因素	81
一、参加小麦协作网	81
二、制订小麦区划	82
三、研究方向问题	82

四、植物检疫	85
五、农业投资	85
六、农业推广	88
第八章 收获后小麦的处理	89
一、收获和脱粒	89
二、清扬	90
三、干燥	91
四、销售	91
五、运输	91
六、贮藏	92
七、磨粉和分级	94
八、面包商业	95
九、混合面粉	95
第九章 小麦研究展望	96
稳产	96
一、抗锈	97
二、对付锈病其他方法	98
三、其他真菌病害的抗性	100
四、对逆境的耐性	102
减少产量的差距	103
一、营养的供应	103
二、杂草的控制	105
三、杀虫剂和杀菌剂	107
四、及时的生产措施	108
立足农村的研究	108
提高产量潜力	109
一、春小麦与冬小麦杂交	110
二、长穗、多小穗、较多的可孕小花	112
三、硬粒小麦的研究	112

四、小黑麦：远缘杂交	113
五、其他的远缘杂交	114
第十章 八十和九十年代的小麦展望	115
一、世界人口增长	115
二、土地压力	118
三、肥料生产的展望	118
四、小麦国际贸易的展望	120
五、小麦在第三世界的食物中能否维持其地位？	123
附录：在小麦方面提供援助的机构	125
国际的农业研究中心	125
一、国际玉米小麦改良中心	125
二、国际干旱地区农业研究中心	127
小麦国际圃的机构	129
农业商务	129

第一章 小麦的重要性及其主要特点

小麦在以下几方面有其特殊性：

第一，小麦种植面积有 2.4 亿公顷，比其他作物面积都大。

第二，小麦向世界提供比其他任何粮食作物更多的热能和蛋白质。

第三，世界小麦贸易超过所有其他谷类作物贸易的总和。

第四，小麦籽粒含有面筋，是一种富有弹性的蛋白质。当面团发酵时，面筋能包住微小的二氧化碳气泡，使面团发起，因此能做面包。

第五，冬小麦（冬性的小麦）是多基因组合的，在温暖气候地区可秋播发芽，在冬季温度低至 -30°C （通常有雪层覆盖）时仍能存活，并在炎热夏季干旱风到来之前很快地生长、开花、结实、成熟（春小麦是小麦的第二主要群组，如若温度和湿度条件适宜，可在任何季节播种，但在冬季很冷的地方不能越冬）。

一、小麦在世界食物中的地位

世界的食物列入表 1，表中将总产量转化为食用的干物质，作为比较的基础，因为不同商品中水分含量显著不同。例如，含淀粉的根用作物平均含有 73% 的水分，但谷类平均含水量只有 12%。

世界食品的组成，植物占 93%，谷类作物则占食物的 2/3，而在谷类作物中，小麦是最大的作物。动物产品占世界食品的 7%，无疑的仍间接来自植物—谷物和牧草。根据美国农部资料，世界的谷物产量约有 2/5 用于动物饲料，而在表 1 范围内，谷物是按两用计算的。但在发展中国家，只有 9% 的谷物用于动物饲料。

表 1 世界食物产量，1979

商 品	产 量 (Mt)		
	总 额	可供食用干物质 ^a	蛋 白 质 ^a
谷物	1553	1293	134
小麦	425	374	44
玉米	394	347	36
稻米（粗加工）	380	258	22
大麦	172	151	15
高粱/小米	100	89	8
根及块茎	548	148	9
马铃薯	284	62	6
甘薯	114	34	2
木薯	117	43	1
豆类、油籽、坚果	221	147	50
甘蔗和甜菜(仅含糖量)	102	102	0
蔬菜和瓜类	340	41	4
水果	287	37	2
动物产品	699	135	58
奶、肉、蛋	624	115	43
鱼	75	20	14
全部食物	3750	1903	257

a 水分含量为零，不包括不可食用的谷壳和糠皮
 资料来源：FAO 产量年报，UN 统计年报，FAO 食物和农业状况，1964，通信联系。摘自L.T. Evans 等编写的作物生理，(1975)

蛋白质的总产量，3/4 来自植物，其中仅小麦一项的蛋白质产量就等于肉类、牛奶和蛋类的蛋白质质量的总和。

尽管水面占地球表面的71%，而鱼类仅提供世界食品的1%。广泛预言的，海洋对人类的慷慨恩赐，还没有真正开始实现。

二、小麦生产与产量

主要小麦生产国的小麦生产概述于表 2，过去18年的进展（其中包括现代矮秆小麦的首次推广）以年际的百分数变化表示。在这期间发展中国家小麦平均产量，从每 ha（公顷）944kg 提高到 1300kg；小麦种植面积从 7600ha 增加到 1.02 亿 ha；同时总产翻了一番，达到 1.4 亿 t。但是在此期间内与人口的增长比较，所有发展中国家小麦产量每人仅增加50%。

表 2 1978—1980主要产麦国家小麦的面积、总产和单产
以及前18年的变化（年平均）

国 家	面 积		总 产 量		单 产	
	1978— 1980平均 (000ha)	从1960— 1962年以 来的变化 (%/年)	1978— 1980平均 (000t)	1960— 1962年以 来的变化 (%/年)	1978— 1980平均 (kg/ha)	1960— 1962年以 来的变化 (%/年)
发展中国家(1)						
墨西哥	717	-0.7	2,427	3.3	3,385	3.9
埃及	574	-0.3	1,862	1.2	3,244	1.4
朝鲜（民主主义人 民共和国）	150	-0.4	350	7.9	2,333	8.2
中国	29,160	0.8	57,833	6.1	1,983	5.3
孟加拉	303	9.3	553	15.5	1,825	6.2
智利	562	-1.7	952	-0.5	1,694	1.2
阿根廷	4,741	1.0	8,000	2.4	1,687	1.3
土耳其	8,600	0.6	13,367	3.8	1,554	3.2
印度	22,019	2.8	32,940	6.0	1,496	3.2

(续)

国 家	面 积		总 产 量		单 产	
	1978— 1980平均 (000ha)	从1960— 1962年以 来的变化 (%/年)	1978— 1980平均 (000t)	1960— 1962年以 来的变化 (%/年)	1978— 1980平均 (kg/ha)	1960— 1962年以 来的变化 (%/年)
巴基斯坦	6,650	1.8	9,691	5.0	1,457	3.2
肯尼亚	115	0.9	165	2.7	1,435	1.8
尼泊尔	307	4.6	353	5.5	1,150	0.9
乌拉圭	274	-2.8	308	-1.6	1,124	1.2
摩洛哥	1,708	0.5	1,828	3.8	1,070	3.3
阿富汗	2,250	0	2,400	0.3	1,067	0.3
伊朗	4,850	2.0	5,100	3.5	1,052	1.6
叙利亚	1,539	0.4	1,619	3.3	1,052	2.9
蒙古	360	0.8	367	2.7	1,019	1.9
秘鲁	95	-2.7	92	-2.8	968	-0.1
利比亚	120	-1.0	106	6.3	883	7.4
苏丹	220	14.6	190	10.8	864	3.7
巴西	3,257	6.5	2,690	7.8	826	1.3
突尼斯	1,047	0	785	4.4	750	4.4
埃塞俄比亚	555	-2.8	401	-2.7	723	0
伊拉克	1,665	1.0	1,030	1.1	619	0.2
约旦	120	-4.5	72	-1.7	600	2.8
阿尔及利亚	2,100	0.8	1,166	-0.3	555	-1.1

发达国家⁽²⁾

法国	4,270	0	21,305	3.4	4,989	3.5
德意志联邦共和国	1,638	1.0	8,112	3.4	4,952	2.4
南斯拉夫	1,587	1.4	4,989	2.1	3,144	3.5
波兰	1,670	1.0	4,872	3.5	2,917	2.5
意大利	3,439	-1.5	9,029	0.5	2,625	2.0
罗马尼亚	2,226	-1.6	5,625	2.1	2,527	3.7
美国	25,617	1.4	56,972	3.0	2,224	1.6
西班牙	2,663	-2.4	4,942	1.3	1,856	3.7
加拿大	10,724	0.2	19,154	2.4	1,786	2.2
苏联	60,627	-0.3	100,340	2.2	1,655	2.5

(续)

国 家	面 积		总 产 量		单 产	
	1978— 1980平均 (000ha)	从1960— 1962年以 来的变化 (%/年)	1978— 1980平均 (000t)	1960— 1962年以 来的变化 (%/年)	1978— 1980平均 (kg/ha)	1960— 1962年以 来的变化 (%/年)
澳大利亚	10,941	3.3	14,936	3.8	1,365	0.5
南非	1,770	1.5	1,792	4.6	1,012	3.1

(1) 小麦面积超过10万ha的

(2) 小麦面积超过150万ha的

资料来源：美国农部

发展中国家的 wheat 产量，尽管最近有所进展，但仍落后于发达国家，1979年发达国家小麦平均每公顷产量为 2200 kg。这种差距同时又启示在将来岁月中继续进步的良机。

三、环境如何影响小麦产量

一个小麦农户有可能获得潜在产量但受湿度、温度、土壤和病虫害等种种环境因素的限制，各国政府应根据这些限制性环境，规定小麦研究的任务和对农民进行技术指导的内容。如若主管人员不能很好地了解小麦生产中不利环境因素的指导和建议，很可能是不适当的。

环境对小麦生产的强有力影响图示于图 1，其中产量数字的分类以“产量梯级”安排，从技术没有改进的旱作小麦产量，每公顷 400kg 到每公顷高达 20000kg 的理论产量——植物生理学家认为，在最适的光照，水分和土壤肥力下，有可能达到而迄今从未达到过的产量水平。

在每个产量梯级上，环境是首要限制因素，农民的技术是第二位的。当有利的环境和农民技术相结合时，正如小麦产量创世界纪录的 1964—1965 年，其结果是惊人的。图 1 中破纪录的产量，栽培技术上并无典型意义，而且所花的成本对一个普通农民来说是不经济的。据 R. H. Hageman 报

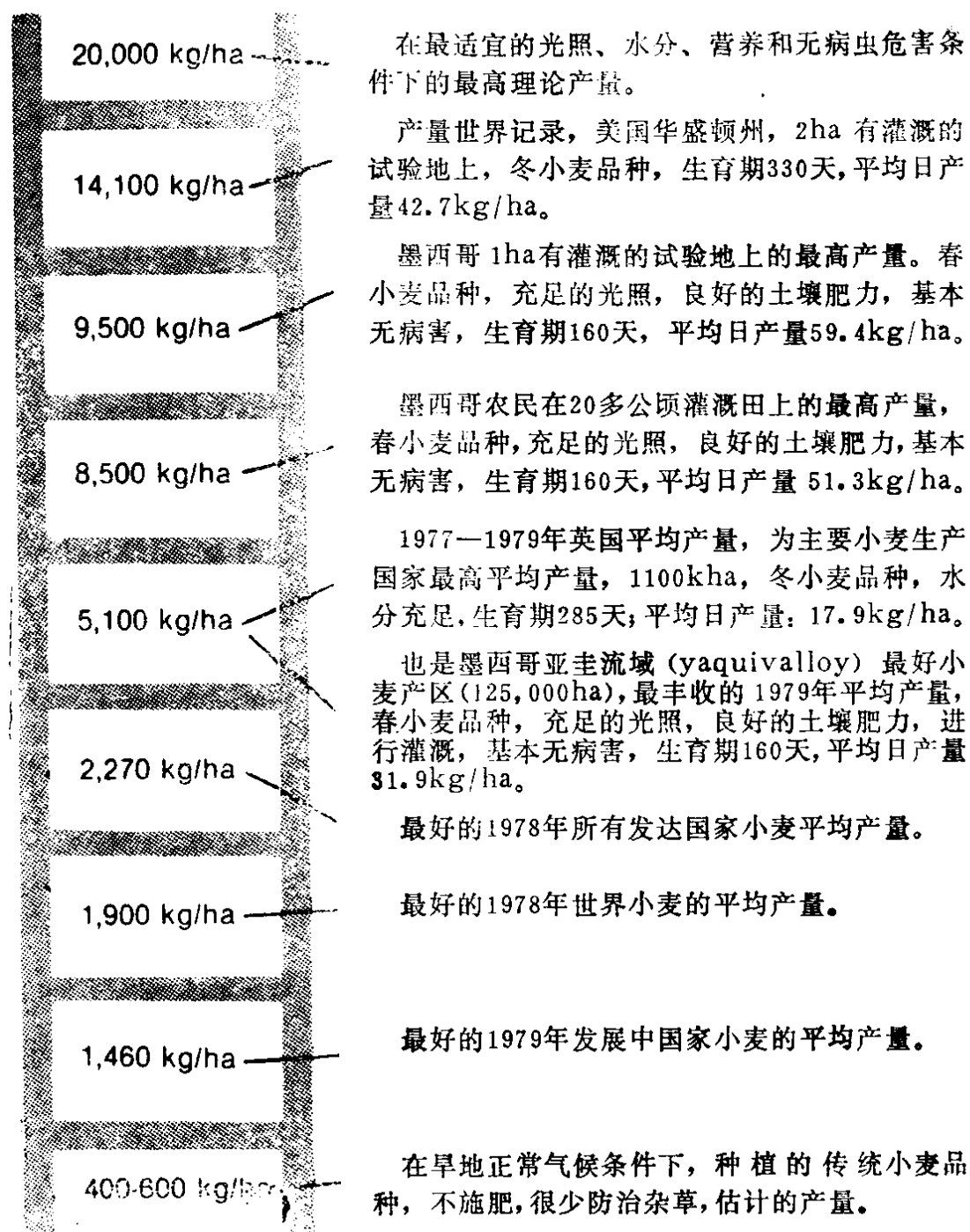


图1 不同环境和不同管理水平条件下小麦产量范围的梯级示意图

道, 美国华盛顿州 Kittitas 县一个农民, 于 1964 年 10 月在有灌溉的 2ha 试验地上, 种植了冬小麦“根斯”(Gaines) 品种, 11 个月之后经公众测定收获 14,100kg/ha 的产量,

为附近其他农民采用同样品种所得产量的两倍，并为美国该年平均小麦产量的 8 倍。

这个创记录产量的原因还不十分清楚，然而有些有利因素，这块试验地是二年前在野生鼠尾草的土地上开垦出来的。土壤是肥沃的黄土，有较高的有机质，耕层好，没有根腐病，在前两年每年清理灌木丛之后播种了玉米，并每公顷施用 124kg 氮肥。到第三年播种小麦。播种量为 90—95kg/ha，小麦施肥量为 135-25-56（每公顷氮、磷、钾的公斤数）。1965 年 4 月到 7 月期间曾灌溉 7 次，灌溉次数和水量都超过这个地区常规栽培。而且又遇到生长季节内大多数时间的环境条件都是最适的，——白天晴朗和夜晚凉爽。

这个创高产纪录的小麦产量相等于 12,238 kg/ha 的干物质，其中含氮 250kg/ha，磷 46kg/ha，钾 55kg/ha，这个产量从土壤中吸取的营养要高于农民所施入的。因此营养平衡是依靠土壤中积累的矿质元素和有机物质来维持的。

另一种剖析环境对农民栽培技术影响的方法，是在小麦产区之间作比较。图 2 表明四个地区（北非的突尼斯，澳洲的昆士兰邦，墨西哥索诺拉州的亚圭（yaqui）流域，和英国），突尼西亚有 100 万公顷（million hectares）以上的春小麦，受到最严重的环境限制（雨量特别少），因而平均产量最低，每公顷约 500kg。澳洲的昆士兰，有 0.9Mha 的春小麦受降雨不稳的限制。尽管如此，但有经验的农民还是达到平均 1000—2000kg/ha 的产量。墨西哥的亚圭（yaqui）流域，气候条件类似昆士兰，春小麦有 125,000 ha，因亚圭流域的小麦得到充分的灌溉，因而平均产量每公顷高达 5,100 kg。英国种植 1.1Mha 冬小麦，生产季节平均九个半月，降水量充足，农民有丰富的经验，并且在世界各国中施用化肥

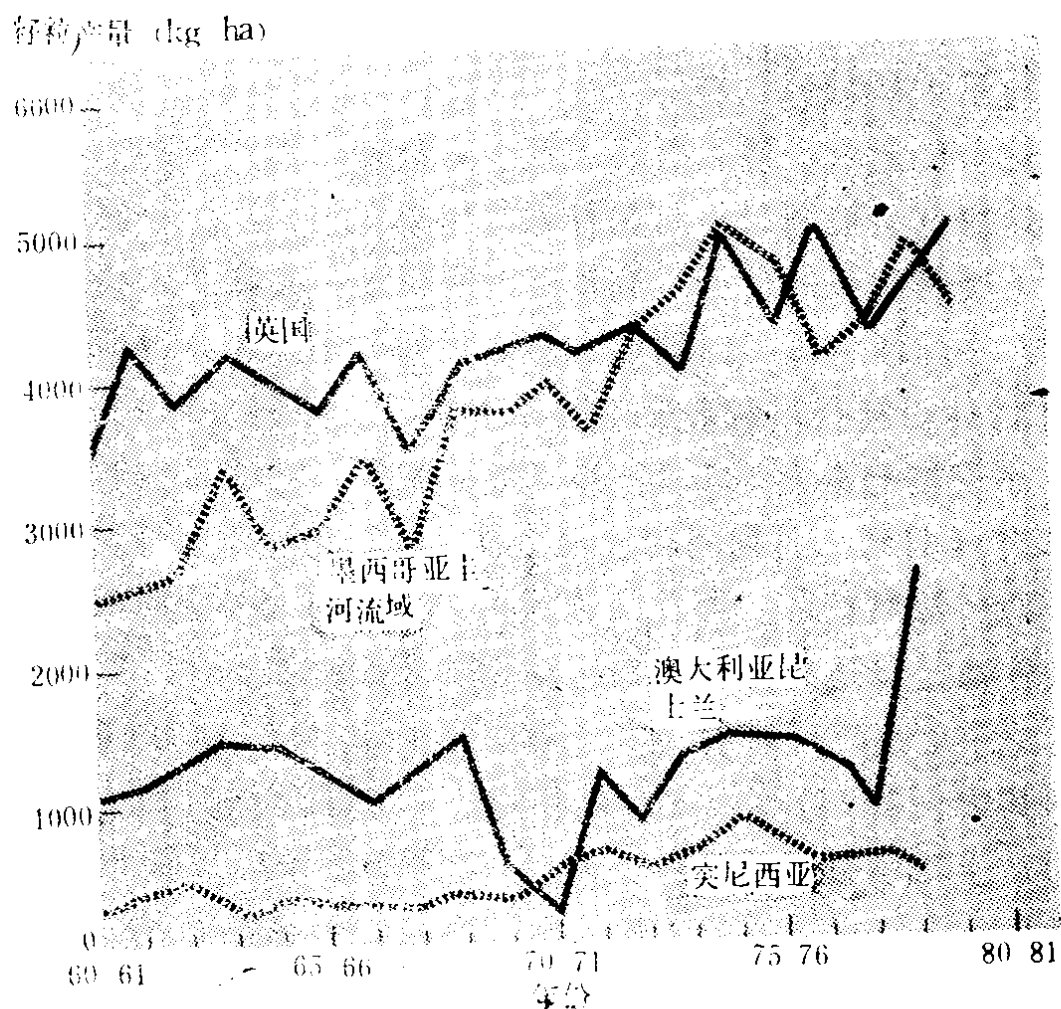


图2 四种环境下二十年间的产量

(来源: 联合国粮农组织农业经济所, 澳大利亚堪培拉, 墨西哥阿伯雷贡西阿诺试验站)

量最多, 目前每公顷产量超过 5,000kg。

四、小麦的类型

小麦通常是根据种、商品类型和生长习性分类的。小麦有 16 个种, 两个主要商品类型和三种明显不同的生长习性。

1. 小麦的种

供人类食用的主要谷类作物——小麦、水稻、玉米、大麦、高粱、小米、黑麦和燕麦都属于禾本科 (*Gramineae*)。

在禾本科内有许多属，小麦是在小麦属 (*Triticum*) 内。在小麦属内已知有 16 个种，但大面积栽培的只有普通小麦 (*T. aestivum*) 和硬粒小麦 (*T. durum*) 两个种。

2. 商品类型

面包小麦和硬粒小麦是两种主要的小麦商品类型。面包小麦 (*Triticum aestivum*) 约占世界小麦面积的 90%，并构成约 94% 的产量。硬粒小麦 (*Triticum durum*) 有时称通心粉小麦，约占小麦面积的 9%，但产量组成仅占世界小麦的 5%。此外的栽培面积和产量中以密穗小麦 (*T. compactum*) 最为重要。

面包小麦或其祖先 5000—6000 年以前在中东的富饶新月形地区广泛种植。这种小麦在西亚和欧洲逐渐成为主要的小麦类型，并向东传播到印度，中国和日本，以后又被探险家和殖民者带到西半球及澳大利亚和新西兰。现在已遍及全球。面包小麦加工的方式很多，如在日本和中国可作面条，作各种煎饼（在印度作 Chapti，墨西哥作 Tortilla）南亚和西南亚作面包，欧洲人及大多数欧洲移民国家作发酵面包和卷饼，以及几乎在所有产麦的地方作麦片粥。

在少雨量地区硬粒小麦品种被认为比面包小麦有较好的适应性。因为通常硬粒小麦在半干旱气候下栽培，所以平均产量低于普通小麦。然而，在灌溉条件下，现代的硬粒小麦品种的产量可以像最高产量的普通小麦一样。

典型的硬粒小麦籽粒比普通小麦籽粒较大、较重且较硬。硬粒小麦面团比普通小麦弹性差，因此用做发酵面包比较差。但硬粒小麦通常用作面条和糊状食品，例如通心面，通心粉和小馅包 (ravioli)。硬粒小麦作糊状食品在蒸煮时有较大的稳定性——在沸水中不易碎裂或粘在一起。在烹调以