

干旱地区农业研究参考文献

北美洲旱地农业

《北美洲旱地农业》编译组 编译

西北农业大学干旱半干旱研究中心

干旱地区农业研究参考文献

北美洲旱地农业

H.E.Dregne W.O.Willis 编著

《北美洲旱地农业》编译组 编译

西北农林科技大学干旱半干旱研究中心

内 容 简 介

《北美洲旱地农业》是由美国H.E.Dregne和W.O.Willis主编的《旱地农业》一书翻译重新改编而成。本书重点论述北美洲旱地农业的一般原理及水分保持、土壤保持、耕作栽培等基本技术措施的最佳实践，可作为旱地农业研究及实践的参考。

干旱地区农业研究参考文献

北美洲旱地农业

H.E.Dregne W.O.Willis 编著
《北美洲旱地农业》编译组 编译

西北农业大学干旱半干旱研究中心

(陕西省咸阳市杨陵镇)

宝鸡市人民印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张数 4.7 字数 17万

1988年元月第1次印刷 印数 1—2000

前 言

旱地农业是一种动态的，十分复杂的生产体系。在这个体系中，影响粮食和经济作物的主要限制因素是水分不足。旱地农业地区，只能利用雨水或是前一年休闲所贮存的水分来经营农业生产。难以预测的天气，使农作物产量受到很大的影响。因此，旱地农业是一种有风险的生产活动。

旱地农业主要分布在半干旱和半湿润易旱地区。世界上的基本作物，如小麦、籽粒高粱和谷子以及其它一些重要作物，大部分种在旱地上。在国际贸易中，60%以上的小麦是来自北美洲的旱农地区，而高粱的情况也是如此。在北美洲，旱地农业主要是在加拿大的草原地带，以及位于密西西比河西岸的美国中西部地带。北美洲旱地农业的科学实践对全世界半干旱、半湿润易旱地区都有着重要的参考价值。

1983年由美国H.E.Dregne和W.O.Willis编著的《旱地农业》一书，是一本专门研究旱地农业的专著。这本著作汇集了美国农学会在全世界100多个国家中的11700名官员和会员的重要研究成果。重点是论述北美洲旱地农业的一般原理和最佳实践，为我们从事旱地农业的研究提供了重要情报。原书共有35章606页，译成中文约40万字（不包括参考文献），内容丰富。但由于其基本实践部分是由许多科学家分地区撰写的，重复较多，显得零散，不够系统。为此，我们将它全部译出后，又重新进行改编。改名为《北美洲旱地农业》，作为干旱地区农业研究的参考文献印出。

本书编译的基本原则是：

1、有关旱地农业的基本原理、基础知识部分，基本上全部保留，只在文字上作些删改。

2、有关基本技术措施部分，包括水分保持、土壤保持、栽培耕作方法等方面，全部重新改编。原书是按地区分章论述的，改编时将有关章节合并起来，作系统化的综述，但仍说明某些技术措施在某些地区的使用情况及其效果。

3、旱地农业的经济问题和社会问题两章，因属社会科学性质，全部删去，另作专文介绍。

本书的编译工作由西北农业大学干旱半干旱研究中心主持。参加译编工作的有西北农业大学的贾永堂、黄世寿、罗志成、王密侠、马林、赵成正、王风葵、井金学、杨真洪、魏莉；内蒙古农科院的黄泽在；陕西农科院的卢扬吾、刘民健、吕玉琴；甘肃农业大学的蔺海明、郑华平等。全书由中国农学会副会长、旱农专家马世均教授和西北农业大学李生秀副教授审校。有关章节还请西北农业大学张君常教授、商洪生教授审校。编印过程中，西北农业大学干旱半干旱研究中心翟会平、秦向阳等同志也作了大量工作。

《北美洲旱地农业》一书，可供我国北方旱农地区的广大农业工作者和科技人员参考。但是，要将这本书中介绍的旱地农业的原理与实践在我国有关旱农地区引用，还必须根据当地的具体条件灵活掌握，不能盲目照搬。

由于我们编译的水平有限，不妥之处在所难免，敬请读者指正。

编 译 者

1987年11月

目 录

前 言

第 1 章 北美洲旱地农业的发展与分区	(1)
1—1 旱地农业区的气候类型.....	(7)
1—2 旱地农业区的天然植被.....	(12)
1—3 干旱地区的土壤.....	(16)
1—4 旱灾.....	(18)
1—5 结论.....	(19)
第 2 章 水分保持的基本原理	(21)
2—1 土壤中的水分运转.....	(24)
2—2 植物根系对水分的吸收.....	(28)
2—3 封冻土地.....	(31)
2—4 结论.....	(32)
第 3 章 水分保持的主要措施	(34)
3—1 耕地的保水措施.....	(34)
3—2 草地的保水措施.....	(54)
3—3 提高植物的水分利用率.....	(59)
第 4 章 土壤保持概论	(63)
4—1 土地资源情况.....	(64)
4—2 水蚀.....	(67)
4—3 风蚀.....	(72)
4—4 植被.....	(75)

第 5 章 土壤水蚀的原理	(79)
5—1 水的侵蚀与沉积	(79)
5—2 气候与水蚀	(81)
5—3 土壤特性与水蚀	(83)
5—4 地形与水蚀	(84)
5—5 冲积物特性	(87)
5—6 小结	(87)
5—7 附录	(88)
第 6 章 土壤风蚀的原理	(99)
6—1 平均风速廓线	(99)
6—2 颗粒动力学	(100)
6—3 始动条件	(105)
6—4 颗粒流动	(106)
6—5 风蚀防治原理和一般对策	(109)
第 7 章 土壤保持的主要措施	(112)
7—1 控制风蚀的措施	(112)
7—2 控制水蚀的措施	(117)
7—3 其它有关土壤侵蚀问题	(126)
第 8 章 旱地农业的土壤肥力	(128)
8—1 石灰性土壤的养分缺乏	(130)
8—2 酸性土壤的养分缺乏	(132)
8—3 养分缺乏的鉴定	(132)
8—4 不同作物和不同耕作制度的养分 需要	(137)
8—5 肥料与水的利用率	(153)
8—6 肥源及施肥方法	(154)

8—7	肥料的残留量·····	(158)
8—8	土壤侵蚀对土壤肥力和养分需要的 影响·····	(160)
8—9	肥料对作物品质的影响·····	(161)
8—10	土壤肥力未来需要研究的项目·····	(164)
第9章	旱地农业中的作物生理学 ·····	(168)
9—1	产量与水的利用效率·····	(169)
9—2	关于发育和生理方面的探讨·····	(170)
9—3	未来的研究工作·····	(186)
第10章	旱农耕作与栽培技术 ·····	(193)
10—1	耕作制度·····	(193)
10—2	耕作措施·····	(195)
10—3	栽培技术·····	(197)
第11章	草场与农地的综合管理 ·····	(206)
11—1	旱地农业的草场饲料作物·····	(209)
11—2	作为饲料来源的谷类作物及各类 作物残体·····	(229)
11—3	弃耕农田·····	(235)
第12章	杂草的防治 ·····	(237)
12—1	多年生杂草的防治·····	(239)
12—2	玉米地杂草的防治·····	(242)
12—3	麦田杂草的防治·····	(246)
12—4	高粱地杂草的防治·····	(252)
12—5	棉花地的杂草防治·····	(256)
12—6	苜蓿地的杂草防治·····	(259)
第13章	主要作物的病虫害 ·····	(262)

13—1	小粒谷类作物和粒用高粱的虫害·····	(262)
13—2	玉米虫害·····	(273)
13—3	苜蓿虫害·····	(277)
13—4	棉花虫害·····	(281)
13—5	小麦病害·····	(284)
13—6	玉米和高粱病害·····	(287)
13—7	苜蓿病害·····	(291)
13—8	棉花病害·····	(293)

第1章 北美洲旱地农业的发展与分区

旱地农业在世界许多地方均有实践，而包括加拿大的大草原和美国的大平原，美国西北和西南太平洋沿岸地区，以及部分山间地区的北美旱农地区，则是典型的粮食产区。历史上六种主要的农业类型在美国都有过发展。按照年代学发展规律，把这些农业类型可以划分为：林地、草原、牧场、灌溉地、旱地和荒地。在这些农业类型中，有五种出现在西经 95° 以西的广大地区。这种从东到西的相似的演进过程，在加拿大也曾出现。

欧洲殖民者来到北美洲东海岸的林区后，开始了林地农业。后来逐渐向西扩展，直到密西西比河的河谷北部和马尼托巴省的高原区，从伊利诺斯州到达科他州、内布拉斯加州、堪萨斯州和萨斯堪彻温省西部的典型中低草原区。再向西，便是较干旱的牧场。其中灌溉农业最早是由犹他州的移民在1849年开始采用的。直到大约1880年时，农民们才认识到，以前仅适于作为牧场之用的一些地区，只要条件适宜，就可以成功地种植谷类作物。人们之所以未能很早地认识到大平原地区生产粮食的潜力，部分原因是由于他们相信，在早期地图上标为平原的“美洲大沙漠”与撒哈拉沙漠相类似。这种观念，直到十九世纪五十年代还保留在学校的地理课本和出版的地图册上。

把大平原看作沙漠的概念，影响了农民们进入这一地区。可是，有些传教士、皮货商人，以及军邮人员都在他们的住地周围开辟了菜园。在十九世纪六十年代，居住在达科他州红河地区的农民已培育出了早熟小麦品种。一些有见识的农民已认识到，至少每隔五到六年应进行一次夏季休闲。随着农业新措施的发展，铁路运输的畅通，印地安人袭击的减少，新型农具的使用，土地政策的改变，例如1862年Homestead法令以及根据土地性能改变英亩数的土地政策法案，使旱地农业得以迅速发展。1862年Morrill赠地学院法令，以及同年成立的美国农业部（USDA），为农业科学研究提供了基础。1887年Hatch试验站法令中的有关条款大大加强了这些措施。据此，每个州成立了一个农民试验站。到1900年，已经有了许多旱农措施。到1910年，“旱农”这一术语已成为一个通用术语了。

哈蒂·卫伯斯特·坎贝尔（H. W. Campbell）是广泛传播普及旱农知识的主要人物之一。Hargreaves（1975）曾详尽地介绍了坎贝尔在旱地农业宣传方面的情况及指导作用。坎贝尔在1907年出版了一本《坎贝尔1907年种地手册》（摘录见于Hargreaves 1975和 Rasmussen 1975年的有关著作）。书中阐述了他推荐的适用于北部大平原地区的技术措施。这一制度后来用他的名字来命名。坎贝尔在讨论水分在土壤中的运动规律以及覆盖对水分保持的作用时，吸取了King（1895）的结论，引用了当时由政府支持的Hilgard（1892），Whitney（1895）以及其他科学家的研究成果。

旱地农业具有多种定义。Hargreaves（1957）曾经指出，旱农可以看作是降水不足地区无灌溉的农业。Higbee

(1958)认为,旱农是依赖雨雪的农业,也就是说,是在年降雨量200—500毫米条件下从事的农业生产。当然,利用总降雨量作为一个主要的依据是不全面的,因为在北美洲的广大地区内,各处的蒸发指数大不相同。在半干旱地区的北部各州,一定量的降水可能足以维持作物的生产,但在南部各州,由于平均温度较高,生长季节较长,同样多的降水量就不够用了。

北美洲的旱农区集中分布在六个地理区域。其中包括美国西部的十七个州和加拿大南部的三个草原省(图1—1)。美国的大平原部分又分为三个亚区(南部、中部、和北部);在加拿大境内的北美大平原部分叫做加拿大草原。

美国的土地资源分类区划系统把土地视作农业资源的主要信息。图1—2中的区域是由主要的土地资源区组成的,而土地资源区又是由土地资源单位组成的。土地资源单位则是土地的地理区。其规模通常可达数千英亩(1英亩=0.4公顷)。区域划分虽只概括地反映了土地资源单位的标准,但保留了北美洲干旱地区中美国部分的地区气候、地形和主要作物相互作用的区分。加拿大的农业气候亚区,在一定程度上近似于美国的土地资源区(见表1—1, 1—2)。

北美洲主要旱农区的分布情况如图1—3所示,但关于旱农地区的东部边界问题,还存在着许多不同的意见。有些人认为,由南向北的边界应沿着西经 98° 来划分,而中部大平原的东部边界应为西经 100° ,这条线以Thorntwaite (1931)有效降水(P—E)指数16为标志,也是淋余土与钙层土分界线。可以认为,旱地农业是一种适应生长季节里土壤水分不足这一特点的某些种植措施的农业,这些地区分

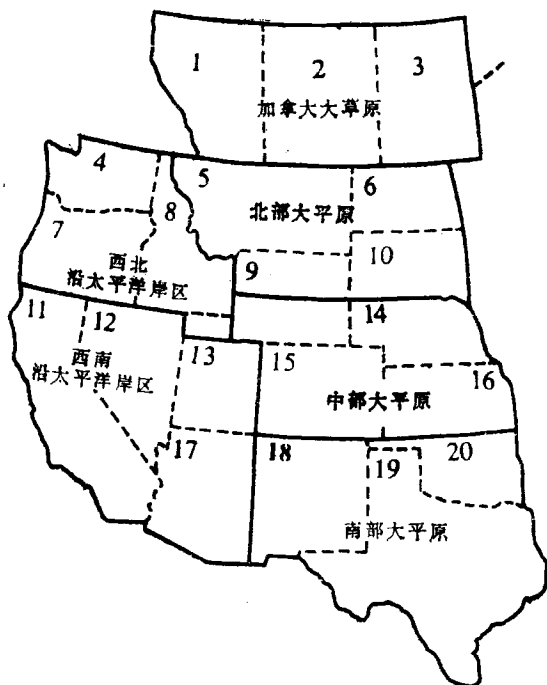


图 1—1 美国和加拿大的旱地农业区

- | | | |
|----------|-----------|----------|
| 1、阿尔伯达省 | 2、萨斯喀彻温省 | 3、马尼托巴省 |
| 4、华盛顿州 | 5、蒙大拿州 | 6、北达科他州 |
| 7、俄勒冈州 | 8、爱达荷州 | 9、怀俄明州 |
| 10、南达科他州 | 11、加利福尼亚州 | 12、内华达州 |
| 13、犹他州 | 14、内布拉斯加州 | 15、科罗拉多州 |
| 16、堪萨斯州 | 17、亚利桑那州 | 18、新墨西哥州 |
| 19、得克萨斯州 | 20、俄克拉荷马州 | |

布在半干旱和半湿润气候带上，具体情况可参阅 联合国教育、科学及文化组织绘制的世界干旱地区图 (UNESCO, 1979) 。

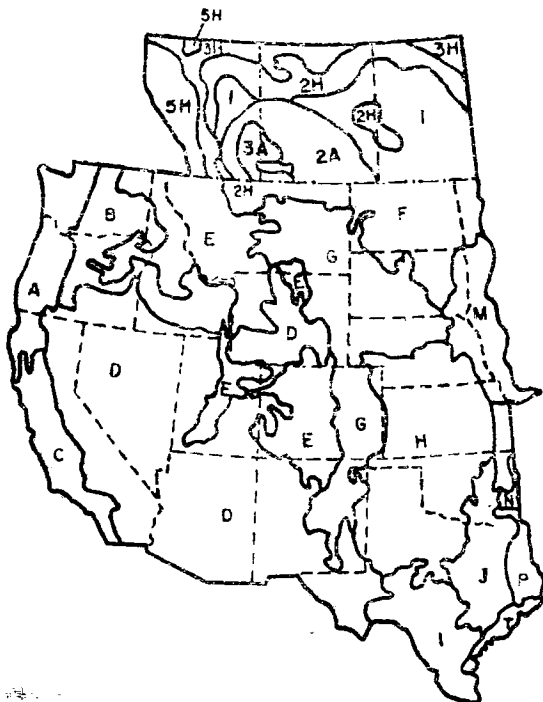


图 1—2 主要土地资源区(美国)
和农业气候亚区(加拿大)

表 1—1 美国的主要土地资源区

代号	地区的全名	地区的缩略名
A	西北森林, 饲料和特种作物区	西北森林区
B	西北小麦和草原区	西北小麦区
C	加利福尼亚热带水果, 蔬菜和 特种作物区	加州亚热带水果区
D	西部草原和灌溉区	西部草原区
E	山地草原和森林区	山地草原区
F	北部大草原春小麦区	北部春小麦区
G	西部大平原草原和灌溉区	西部大平原草原区
H	中部大平原冬小麦和草原区	中部冬小麦区
I	西南高原和平原草原及棉花区	西南高原区
J	西南草原棉花和饲料区	西南草原区
M	中部饲料作物和畜牧区	中部饲料作物区
N	东部和中部主要农业和森林区	东部和中部农业区
P	南太平洋和海湾山坡经济作物、 森林和畜牧区	南太平洋和海湾山坡 经济作物区
T	太平洋和海湾沿岸洼地森林和 蔬菜作物区	太平洋和海湾沿岸洼 地森林区

表 1—2 加拿大的农业气候亚区

代号	特 征
1	农业气候条件适于种植多数旱地作物
2 A	50% 的年份降水不足
2 H	30% 的年份小麦遭霜害
3 A	大多数旱地作物均感降水严重不足
3 H	霜冻严重, 不能种植小麦
5 H	无霜期不适于种植禾谷类作物

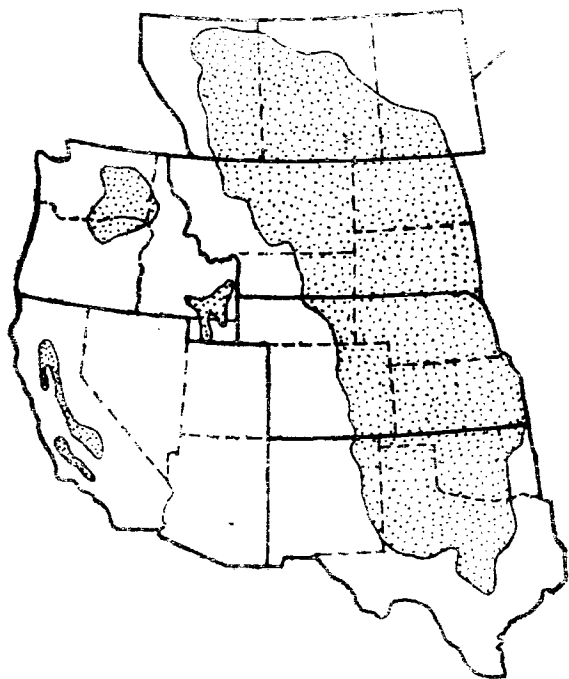


图 1—3 美国和加拿大的主要旱农区

1—1 地区的气候类型

十七个州和三个省的年平均降水量见图 1—4。在一年中，从位于东部的大陆型的大平原到沿西海岸的地中海类型地区，降水分布类型大不相同。在上述地区之间，可以发现这两种降水类型的过渡。图 1—5 是具有代表性的四个试验站的降水分布类型。

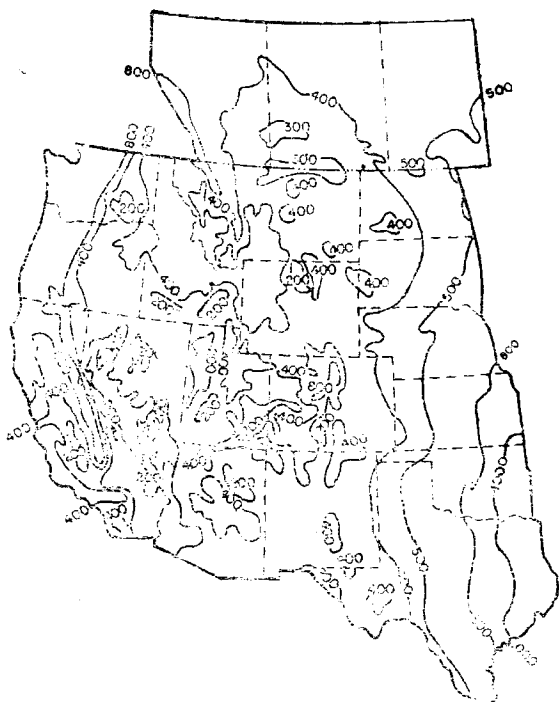


图 1—4 美国西部和加拿大草原省份的等雨量线
(单位·毫米)

整个干旱地区的无霜期差异很大(图 1—6)。这种差异不仅影响着作物种类的选择,也影响着水分亏缺程度。干旱区内的风向和风速也有明显差异。北部大平原造成风蚀的是西北风,而在南部大平原则是南风 and 西南风。

1—1.1 南部大平原区

本区的降雨量,在主要的小麦种植区约为 875 毫米,而