

R·W·尤根海麦著

杂交玉米的 育种和种子生产

内部发行

农业出版社



杂交玉米的育种和种子生产

R.W.尤根海麥著

李竞雄 朱光煥 程經有译

(内部发行)

ROBERT W. JUGENHEIMER
HYBRID MAIZE BREEDING AND SEED PRODUCTION
Food and Agriculture Organization of
the United Nations
ROME, 1958
Agricultural Development Paper No.62

杂交玉米的育种和种子生产

[美]R·W·尤根海麦 著
李竞雄 朱光煥 程经有译

农业出版社出版

北京老钱局胡同八号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 16144.1445

1955年8月北京制型

1955年9月第一版

1958年5月北京第二次印刷

印数 1,501—4,475册

开本 850×1168毫米

三十二分之一

字数 228千字

印张 九又四分之三

定价 (科七) 一元六角

內 容 簡 介

本书以全世界的玉米生产和杂交种的利用为背景，在有关遗传学基本知识的基础上，着重介绍近代玉米育种和特殊性状育种的方法，以及杂交种子的生产程序。全书编成五部分，二十五章，涉及范围比较全面，叙述简明扼要，理论部分不多，有实用价值，适于玉米科研工作者、遗传育种专业师生和种子技术人员的参考。

本书在翻译过程中，对参考价值不大的一些章节和段落以及所有照片作了删节。

目 录

第一部分 引言和概論

第一章 玉米在世界农业中的地位.....	3
全世界的玉米栽培面积.....	3
影响产量的因子.....	4
杂种玉米的作用.....	6
玉米的利用.....	10
第二章 玉米植物.....	11
植物学上的亲緣关系.....	12
玉米起源的学說.....	13
玉米的分組.....	16
第三章 玉米的遗传.....	17
玉米作为細胞遗传研究的优点.....	18
質量遗传.....	18
数量遗传.....	19
染色体形态.....	20
已經研究过的許多基因.....	20
基因的数目.....	21
基因的结构.....	22
基因的作用.....	22
第四章 杂种优势.....	23
杂种优势的发生和表現.....	24
杂种优势的重要性及其利用价值.....	24
生理上的解釋.....	25

遗传学理論	25
第五章 种质的变化	27
染色体畸变	28
自发突变的次数	29
突变的誘发	30
突变的价值	30

第二部分 育种和鉴定

第六章 玉米育种方法的演变	33
混合选择	33
穗行选择	35
品种間杂交	40
杂种玉米	41
第七章 自交系的选育	43
近亲繁殖的早期研究	43
自交系的来源	44
种质的遗传差异	45
自交的强度	46
自株授粉的技术	47
自交的结果	49
自交的理由	50
选择的重要性和根据	50
要注意的几个問題	51
現有自交系的特性	52
第八章 育种方法	53
标准法	54
单交选择法	55
积累选择	59
配子选择	61
輪回选择	62

相互輪回选择	63
单倍体的加倍	65
月見草方法	68
大群体內的选择	70
回交法	70
聚合改良法	73
第九章 自交系的鉴定	74
自交系性状間的相关性	74
自交系与杂交种的相关性	80
根据杂交种的产量鉴定自交系	81
測驗种的类型	83
早代測驗和晚代測驗	83
用倒位定出有利基因的位置	85
多隱性方法	87

第三部分 特殊性状的育种

第十章 各种因素	91
籽粒、青貯、青飼和干飼料的产量	91
成熟性	92
土壤肥力和植株群体	94
直立性	98
耐热性和耐旱性	100
耐寒性	107
对化学除莠剂的抵抗力	113
机械收获	115
第十一章 植株和果穗的成分	119
牲畜飼料	119
磨粉工业	120
蛋白質的含量和品質	122
工业用和高能量飼料用的油分	128

特殊紡織用的玉米蛋白質	131
作枝鏈淀粉用的糯玉米	132
作塑料、賽路玢和照相軟片用的直鏈淀粉	133
B-胡蘿卜素(維生素甲)	134
尼古丁酸(維生素丙)	134
糖分	135
第十二章 甜玉米和爆裂玉米的改良	135
甜玉米的改良	135
爆裂玉米的改良	139
第十三章 抗病性和耐病性	142
抗病性的来源	143
接種技術	143
抗病性差別的記載	147
抗病性的遺傳	150
抗病性的性質	150
非寄生性病害	152
苗期病害	153
煤紋病	154
莖腐病和穗腐病	162
赤霉莖腐病、穗腐病和苗瘟病	164
其他病害	167
第十四章 抗虫性和耐虫性	170
抗虫性的来源	171
接種技術	171
不同虫害損害的報告	172
抗虫性的遺傳	172
抗虫性的性質	172
地下害虫	175
莖、叶和果穗害虫	177
倉庫害虫	190

第十五章 适宜的母本和父本	192
出售种子的高产性	192
利用細胞質雄花不育性以免除去雄	196
遗传的花粉恢复者	199

第四部分 杂交种的选育和测定

第十六章 利用自交系配制杂交种	205
杂交的理由	205
杂交的方法	205
杂交种的种类	205
性能、整齐度和实用价值	209
第十七章 预测杂交种的性能	211
预测的方法	211
预测和实际结果的相关	212
排列的重要性	212
预测的步骤	213
第十八章 田间设计技术	218
地点的选择	218
控制竞争	218
小区的大小和形状	218
设置重复的必要性	219
随机排列的要求	220
统计学	220
第十九章 试验设计的类型	223
系统排列	223
完全随机排列	223
完全区组的随机排列	224
拉丁方设计	224
格子方设计	225
其他不完全区组	226

裂区設計	228
因子試驗	229
第二十章 产量比較試驗	229
种子的准备	229
播种和間苗	232
提高記載的效率	232
小区的收获	233
資料的計算和整理	233
电子計算机的应用	237
試驗結果在統計学上的显著性	239

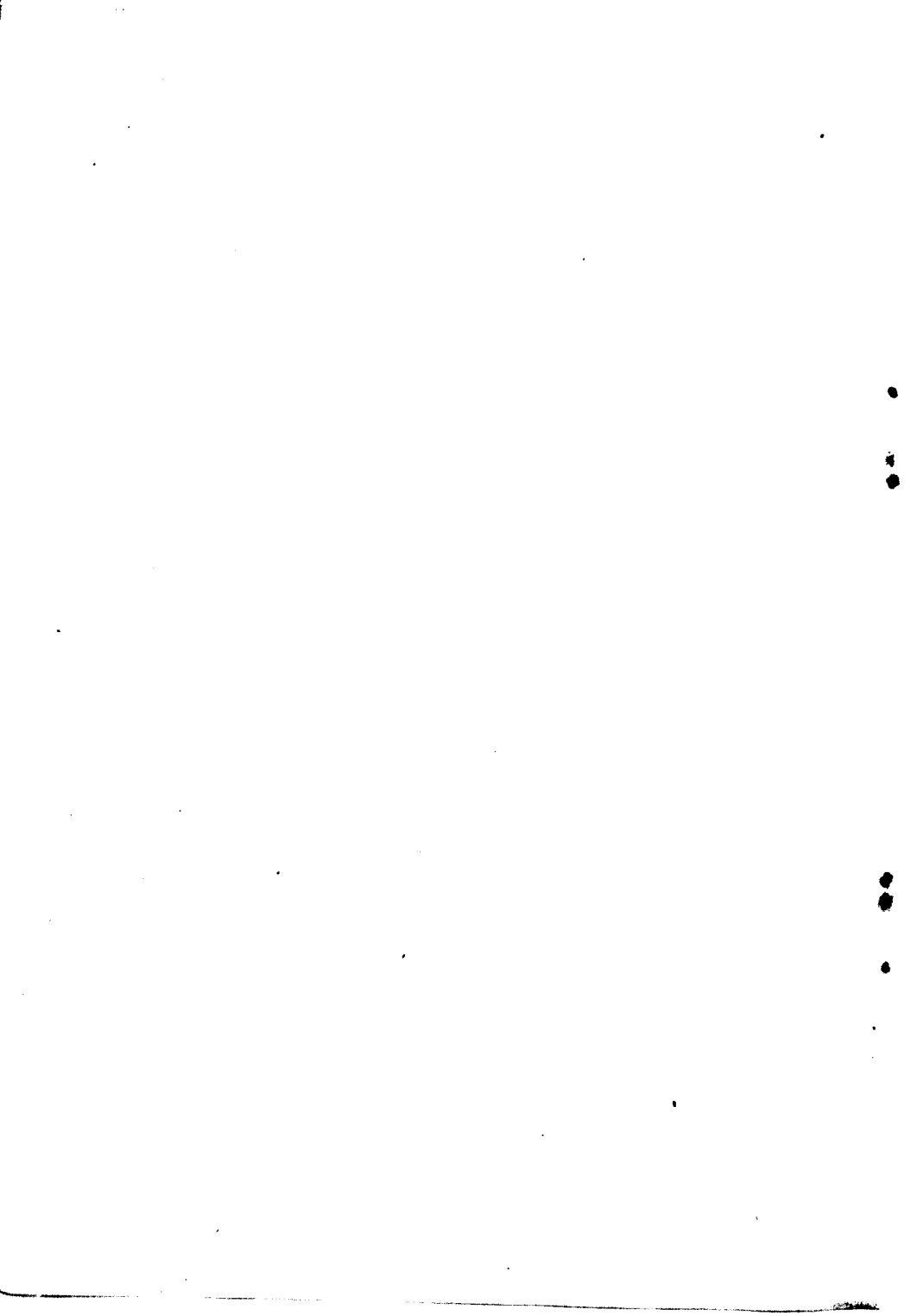
第五部分 种子的生产

第二十一章 杂交种子的生产	243
自交系的保持	243
必須繁殖自交系	244
原始单交种	245
双交种子	246
生产用种子	247
种子的需要量	248
第二十二章 杂交种子的加工	250
收获的时期和方法	250
去苞叶和分类	251
干燥	252
脫粒、清洁和篩选	253
播种器的校正	254
种子消毒	254
发芽試驗	256
秤重、装袋、标签和封口	257
种子貯藏	257
貯备种子	260

第二十三章 供应原种的組織	260
目的	260
組織形式	261
第二十四章 种子檢驗的最低标准	262
一般要求	263
商品杂交种	267
原始单交种	270
自交系	271
第二十五章 規章和制度	273
自交系的发放和利用	273
自交系和杂交种的命名	278
秘密和公开的杂种譜系	280
附录(表 I—V)	281

第一部分

引言和概論



第一章 玉米在世界农业中的地位

全世界的玉米栽培面积

1954年全世界玉米总产量，除苏联以外约为55亿英斗(137,300,000公吨)，玉米栽培面积约为2.15亿英亩(86,900,000公顷)。北美洲占了几乎全世界玉米栽培面积的一半，其他地区按栽培面积依次为远东、拉丁美洲、欧洲、非洲、苏联、近东和大洋洲。亚洲和非洲的玉米面积有增加趋势，而北美洲、欧洲、南美洲、苏联和大洋洲有递减趋势。

在1934—1938年期间，10个种植玉米的主要国家是：美国、中国、阿根廷、苏联、巴西、罗马尼亚、墨西哥、印度、南斯拉夫和南非。在1948—1952年，除苏联外，栽培玉米的主要国家是：美国、中国、巴西、墨西哥、印度、南非、南斯拉夫、印度尼西亚、阿根廷和匈牙利。

虽然美国种植玉米较其他国家为多，但1934—1938五年平均的每公顷产量低于许多其他国家。在这时期每公顷产量最高的一些国家是玻利维亚、瑞士、新西兰、德国、奥地利、加拿大、埃及和捷克斯洛伐克。在1948—1952年期间，比利时获得的每公顷产量最高，其次为新西兰、荷兰、瑞士、加拿大、美国、匈牙利、捷克斯洛伐克、埃及和奥地利。

1934—1938年玉米总产量最多的10个国家依次是：美国、中国、阿根廷、巴西、南斯拉夫、苏联、罗马尼亚、意大利、匈牙利和印

编者注 书中列述的洲名和国名，有些已不符现实情况。如：大洋洲——“大洋洲及太平洋岛屿”；南非——“南非(在白人种族主义者统治下)”；德国——“德意志民主共和国、德意志联邦共和国”；埃及——“阿拉伯联合共和国”。

度。1948—1952年玉米总产量最多的10个国家依次是：美国、中国、巴西、墨西哥、南斯拉夫、匈牙利、阿根廷、南非、意大利和印度。

玉米是美国农业中最主要的作物，而现在是美国农业的骨干。如表1，美国的玉米常超过其它作物的产量总和与产值总和。

表1 美国的玉米常常超过小麦、燕麦、大豆、
大麦和黑麦的产量与产值的总和

作物	收获面积 (单位： 1,000英亩)	产 量		产 值 (单位： 1,000美元)
		单 产 (英斗/英亩)	总 产 (1,000英斗)	
..... 1 9 5 3				
玉 米	80,279	39.6	3,176,615	4,605,423
小 麦 (各类小麦)	67,608	17.3	1,168,536	2,348,852
燕 麦	39,358	30.9	1,216,416	892,598
大 豆	14,366	18.3	262,341	667,556
大 麦	8,534	28.2	241,015	271,132
黑 麦	1,382	13.0	17,998	21,498
总和 (除去玉米以 外的五个作物)	131,248	...	2,906,306	4,201,636
..... 10年平均, 1942—1951				
玉 米	86,447	35.2	3,036,380	...
小 麦 (各类小麦)	63,910	17.1	1,088,548	...
燕 麦	39,503	33.5	1,324,614	...
大 豆	11,114	19.7	219,596	...
大 麦	11,831	25.1	295,299	...
黑 麦	2,108	12.2	25,837	...
总和 (除去玉米以 外的五个作物)	128,466	...	2,953,894	...

出处：美国农业部农业运销局。

影响产量的因子

品种的适应能力、气候条件、土壤肥力、生产措施以及经济因素等都大大地影响着玉米的产量。植株在遗传上的限制及其本能将在第十至十五章中讨论。在夏季温度高，夜晚温暖，生长季节雨

量充沛地区的排水良好和肥沃的土地上，玉米产量表现最高。

雨量的总量、分布和有效雨量是玉米生产的重要因素。全世界的雨量变化是很大的。根据美国气象局的资料，全世界的平均年降水量为 38—40 吋。在陆地上年平均为 26 吋，而在海上为 44 吋。

勒索尔和丹涅耳逊(1956)曾报道，在美国玉米带(指美国俄亥俄到尼泊拉斯卡的农业地带)的许多地方，获得丰产玉米所需水分超过 6、7、8 三个月正常雨量的 50% 左右。因此，高产水平在于利用土层中的水分。从 6 月中至 9 月中在布隆涅射姆深厚土壤中，他们发现能利用的水分深达 5 或 5 呎以上。每英亩的籽粒产量是：处理 1 (用不透水布遮盖土面防止雨水渗入土中) 45 英斗，处理 2 (自然降雨) 92 英斗，处理 3 (自然降雨加上四次灌溉，每次为 2 吋) 126 英斗。从以上三个显著不同的水分处理中，产量和总水量的消耗是成正比的。大约每消耗 1 吋的水量能产生 7 英斗的籽粒。

雨量稀少或不均对产量发生不利的后果。授粉时期又热又干燥的气候往往形成叶片组织的干燥和结实的降低。然而，过多的雨量会使土壤中的养分流失并能增加某些病害的发生。湿度能影响蒸发量并转而影响降雨的效果。湿度随着温度、风力和雨量的不同而有所差异。

温度、生长季节的长短和日照的长短也大大影响玉米的产量。在北半球当 7 月份平均温度在 70—80°F 时，玉米生长较好。南半球的生长季节和北半球的恰好相反。在欧洲大部分玉米栽植于北纬 50° 以南，生长季节平均至少有 140 天，同时 7 月份平均温度至少是 68°F。在美国大部分玉米种植在北纬 45° 以南。

在很多地区扩大玉米生产是由于重视了创造适应不同生长季节的杂交种所造成。举例来说，1952 年联合国粮食农业组织的杂种玉米合作试验地点，它的范围从北纬 60°48' 挪威的浮达晓夫到北纬 28°54' 埃及的锡兹(尤根海麦和萨洛，1954)。美国和加拿大杂种交，其相对成熟期为 70—155 天，这是以明尼苏他州生长条件下

收获时果穗的含水量为根据的。

土壤肥力是玉米产量的一个重要因子。这种作物能种植在各类土壤上，但在排水良好、通气、含有丰富的有机质和氮磷钾的深厚而温暖的土壤中长得最好。伊利诺埃大学试验小区 75 年以上的记录说明，玉米籽粒产量的幅度在沒有施肥的玉米連作区为每英亩 16 英斗，在施肥量适中的玉米——燕麦——三叶草輪作区为 100 英斗以上。植物如人类和动物一样需要食物。优良杂种玉米的高产型只有对其很好地供給較易平衡的营养物质时才能充分表现。

栽培措施和經濟因素影响着玉米的产量。大量的劳动和小規模的农場对于早先的农业有所贡献。地势相当平坦的大农場有利于大量使用机具。

华合格(1954)对美国有关少費劳力、多用机具所获得較高产量，以及获得每一人工的較大生产力的新趋势进行了綜合評述。在 1910—1914 年，每一英亩的玉米收成需 35 个工，而到了最近只需 13 个工。在此时期每英亩的产量从 26 增加到 38 英斗，而生产 100 英斗玉米所需人工从 135 个降低到 34 个。

汉恩斯华斯等人(1942)指出机具大小、收获方法和单位面积产量，都能影响每一英亩玉米的种植和收获所需的人工。在美国西部玉米带，当使用拖拉机和双行收获机时，就相对会减少人工。在同一面积內，使用畜力和人工收获几乎要加倍的多費人工。在德克薩斯州东部每英亩玉米需要 36 个人工，而在玉米带西部只需 9 个。在美国生产玉米所需人工和技术的变化曾有过报道(迈塞、阿諾特和迈克凯本，1938)。

杂种玉米的作用

在钟斯(1919, 1922)提倡利用双交种之前，杂种玉米被認為是不切合实际的。杂种玉米的成功，是許多人多年努力的結果。因此，杂种玉米的价值和利用不能归諸于任何一个人、一个組織或一个