

玉米杂交

种子生产与营销

周武岐 陈占廷等 编著



中国农业出版社

玉米杂交种子生产与营销

周武岐 陈占廷等 编著

中国农业出版社

编者 周武岐 陈占廷 李自学
张广学 白文君 王怀祥
吕树芳

玉米杂交种子生产与营销

周武岐 陈占廷等 编著

* * *

责任编辑 张兴瓚

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市北方印刷厂印刷

850mm×1168mm32开本 19.5印张 1插页 495千字

1998年5月第1版 1998年5月北京第1次印刷

印数 1~4000册 定价 35.00元

ISBN 7-109-05101-3/S·3223

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

玉米是我国主要农作物之一,种植面积居全国第三位,而总产量居第二位,这与利用杂交种是分不开的。杂交种子的供应数量与质量水平直接关系到我国玉米生产,是左右玉米发展形势的决定性因素。为了平衡市场供求关系,保证社会生产的稳定与持续发展,必须力争提高种子生产的科技水平,发挥科技的第一生产力作用。

玉米的繁种与制种是一门技术性很强的工作,玉米种子的生产技术、管理与营销又构成一项复杂的系统工程,并处于不断发展之中。因此,全面研究、总结和掌握有关玉米种子生产与营销的知识、技术和经验是形势的需要,发展的需要,也是争取最大限度地提高社会效益和生产者、经营者经济效益的需要。为此,我们借助承德是国家玉米种子基地,又地跨几个气候类型区,集中了全国大多数杂交种和自交系的有利条件,有针对性地组织一些试验研究,进行系统观察记载,经过考察、总结,收集资料,并结合多年经验,撰写了这部书,对玉米种子生产与营销进行了全面综合论述。目的是为种子界同仁提供可兹参考的资料、经验和进一步开发的思考线索,为提高玉米种子生产的科学技术水平发挥些触媒的作用。

本书是针对种子部门工作的全面需要来确定结构和安排内容的。全面论述了亲本的各种性状与制种的关系、制种与繁种技术及其所依据的理论基础,并对当前种子生产中的某些问题进行必要的剖析。还详细介绍了120个自交系、63个杂交种与制、繁种紧密相关的性状与技术。是目前我国介绍玉米品种与自交系的数目最多、内容最全的资料。管理与营销方面除介绍行之有效的措施与经验外,对当前经营中存在的问题及今后发展趋势提出一些

看法与思路。总之，这是一部玉米种子生产与营销的专著。

本书内容着重实用性和理论实际相结合的原则。理论是为说明实际问题的，不作过深的理论性探讨，采取深入浅出的方式，力争通俗化，以说明问题为度。以达到一般技术人员对每项技术的作用与机制心中有数，既能说当然，又能说所以然，有助于加强其技术指导的深度与力度为标准。并一改教科书的理论与技术分别叙述的方式，尽量将理论与实际问题揉合在一起讲述，以便于理解掌握和实际应用。

本着实用性的原则，考虑我国目前玉米生产基本全部采用单交种，故对其它杂交种未做赘述。从实用性出发，论述玉米各种形态特征和特性与制种的关系，采取以实例说明现象，联系现象阐述道理，有利于对如何利用各种性状使之在制、繁种中发挥有效作用，形成明确具体的认识。自交系、杂交种介绍是紧紧围绕制、繁种工作中对决定技术措施和鉴别纯杂的需要有直接利用价值的性状来描述的，并针对近年来新出现的问题和情况提出了注意事项和可行的解决办法。制种技术中，除根据当前实际情况，对各项措施进行全面阐述外，对带有普遍性或有争议的问题从道理上讲明，有的进行了正反两方面对比。也提出与过去有所变化的现象加以阐述。尤其对新技术的发展和出现问题的解决对策，均做了可能和必要的论述。对解决实际问题 and 适应新形势的需要，均会有所助益。

本书内容翔实全面，有较高的实用价值。对种子部门的同仁是一部必备的工具书，不可或缺的“助手”；对育种工作者来说，是了解全国玉米品种信息的捷径，对确定今后育种方向有一定的参考价值。可作为农业院校农学类专业师生的教学参考书。农业部门指导生产也可兹借鉴。因水平所限，错误与不足之处在所难免，敬希种子界同仁不吝赐教，多予指正。

编者

1995年10月

目 录

前言	
绪言	1
一、玉米杂交种与生产和市场的关系	1
二、玉米杂交种子生产与营销是一项系统工程	2
三、我国杂交玉米概况及利用程序	5
(一) 我国玉米品种的发展历程	5
(二) 玉米杂交种培育与利用程序	6
(三) 种植面积、供种量与市场形势	11
第一章 玉米杂交种子生产基本知识	13
第一节 玉米亲本自交系性状及其与制种的关系	13
一、幼苗性状及其与制种的关系	13
二、成株性状及其与制种的关系	14
三、穗部性状及其与制种的关系	26
四、籽粒性状及其与制种的关系	49
五、抗性及其与制种的关系	58
六、生育期	73
七、各种性状之间的相关性	77
第二节 玉米制种与亲本繁育的遗传基础	78
一、玉米染色体及与制种有关的基因	78
二、玉米的性状	84
三、在制种与繁育亲本中与遗传有关的几个方面	85
第三节 玉米的生长发育及其与外界条件的关系	99
一、玉米的生长发育	99
二、玉米生长发育与环境条件的关系	102
第二章 亲本自交系繁育	121

第一节 亲本自交系的混杂原因与保纯的理论解释	121
一、亲本保持高纯度的必要性	121
二、自交系混杂退化的原因与后果	122
三、自交系防杂保纯的理论解释	126
第二节 亲本自交系的繁育程序与方法	129
一、原原种的繁育	129
二、原种的繁育	135
三、原种的扩繁	146
第三章 玉米杂交种子生产技术——杂交制种	148
第一节 保证种子质量技术	149
一、安全隔离	149
二、严格去杂	155
三、及时彻底去雄	157
四、割除父本	161
五、加速脱水	163
六、种子的人工干燥	167
七、收、脱保质	175
八、清选加工	178
九、种子贮藏	182
第二节 提高制种产量技术	209
一、选用自身高产的母本和适宜父本	209
二、选地、整地与施肥	218
三、地膜覆盖	231
四、播种与保苗	241
五、行比形式与密度	248
六、播期调节与花期预测	257
七、人工辅助授粉	266
八、剪苞叶	269
九、其它栽培管理	272
第三节 病虫害防治	276
一、病虫害及其防治的特点	276

二、抗病亲本的利用	277
三、病害的防治	278
四、虫害的防治	287
五、种衣剂的利用	291
第四节 玉米雄性不育性的利用	299
一、三系的关系及其遗传基础	299
二、利用不育系生产种子的繁种与制种	307
第四章 玉米自交系杂交种介绍	311
第一节 玉米自交系介绍	311
1. 自 330	311
2. MO ₁₇	312
3. MO ₁₇ ^特	313
4. 豫 20	314
5. 豫 12	315
6. E28	316
7. 丹 340	317
8. 丹 360	318
9. 138	318
10. 综 3	319
11. 综 31	320
12. 黄早 4	321
13. 抗黄早 4	322
14. 黄早 4-15	322
15. 黄野四 ₁	322
16. 白野 4	324
17. 黄 428	324
18. D 黄 212	325
19. 文黄 31413	326
20. 丹黄 02	327
21. 丹黄 08	327
22. 黄 141	328
23. 河黄 5-1	329
24. 河黄 7-1	329
25. H21	330
26. 冀 35	331
27. 42-1	331
28. 1331 (502-1331-196)	332
29. 京 404	333
30. 5003	334
31. U8112	335
32. 抗 8112	336
33. 郑 32	337
34. 478	337
35. 8001	339
36. 488	340
37. 8531	341
38. 3189	342
39. 海 218 (5012)	342
40. C8605	343
41. 9046	344
42. 掖 107	345
43. B 尖 8	346

44. 81515	347	76. 岗 3	372
45. 52106	348	77. 木 6	373
46. 7922	349	78. 1342	373
47. 双 105	350	79. 155	374
48. 双 741	351	80. N29	375
49. 81832	352	81. N46	375
50. 85001	353	82. 18C	376
51. 94-5	353	83. 6107	377
52. 天涯 4	354	84. 8531	377
53. 803	355	85. 理 26-21	378
54. 835	356	86. 改 59	379
55. 武 109	356	87. 中系 012	379
56. 许 052	357	88. 综系 140	380
57. 旅九宽	358	89. 通系 5	381
58. 凤白 29B	359	90. 衡白 522	381
59. 吉 63	360	91. 承 18	382
60. 吉 853	361	92. 北 711	382
61. 8703	361	93. 东 46	383
62. L105	362	94. 东 237	384
63. 唐 222	363	95. 垦 44	384
64. 获唐黄 17	363	96. 冬 10	385
65. 获唐白	364	97. 冬 17	385
66. D729	365	98. 冬 96	386
67. 白 131C	366	99. 合 344	387
68. 20143	366	100. 甸骨 11A	387
69. 鲁原 92	367	101. 早大黄	388
70. 553	368	102. 604-1	388
71. 承 191	368	103. 558	389
72. 承 22 改	369	104. 8085 泰	390
73. 多白 18	370	105. 沿 12	391
74. 海东 502	371	106. 紫 24	391
75. 岗 1	371	107. 182	392

108. 1154	393	115. SC12	397
109. V22	394	116. 220	398
110. 辽轮 753	394	117. 素湾 1611	399
111. 辽轮 814	395	118. P127	399
112. C337	395	119. 沈喀隆	400
113. 序 363	396	120. H78	401
114. 序 366	397		
第二节 玉米杂交种介绍		401	
1. 中单 2 号	401	20. 唐抗 4 号 (唐单 2 号)	
2. 农大 60	403	419
3. 农大 65	404	21. 唐抗 5 号 (冀单 28)	
4. 黄 417 (烟单 14、户		419
单 1 号、黄莫)	405	22. 唐玉 5 号	421
5. 京杂 6 号	406	23. 唐抗 6 号	422
6. 京多 1 号	407	24. 唐单 6 号	423
7. 太合 1 号(8140)	408	25. 唐抗 8 号	424
8. 承玉 2 号(原名 1802)		26. 迁单 1 号	425
.....	409	27. 丰七 1 号	426
9. 冀承单 3 号	410	28. 掖单 2 号	427
10. 冀承单 6 号	411	29. 掖单 4 号	429
11. 冀承单 7 号	412	30. 掖单 10 号	430
12. 承丹 8 号	412	31. 掖单 11	431
13. 隆引 1 号	413	32. 掖单 12	432
14. 8112×L105	414	33. 掖单 13	435
15. 冀单 15	415	34. 掖单 18	436
16. 唐抗 1 号 (冀单 17)		35. 掖单 19 (89-4)	437
.....	416	36. 掖单 51	438
17. 冀单 22 (81159) ...	416	37. 掖单 52	439
18. 唐玉 3 号 (唐单 4 号)		38. 莱玉 1 号	440
.....	417	39. 莱玉 2 号	441
19. 唐单 3 号 (唐玉 6 号)		40. 西玉 3 号 (90-1) ...	442
.....	418	41. 鲁玉 10 号	443

42. 东岳 19	444	52. 四早 6 号	454
43. 丹玉 13	445	53. 吉单 180	455
44. 丹玉 15	446	54. 东农 248	456
45. 丹玉 21 (丹 208) ...	447	55. 合玉 11	456
46. 沈单 7 号	448	56. 合玉 14	457
47. 沈单 8 号 (原沈试 14)		57. 合玉 15	458
.....	449	58. 龙单 1 号	458
48. 铁单 4 号	451	59. 嫩单 3 号	459
49. 铁单 8 号	451	60. 户单 4 号	460
50. 铁单 9 号	452	61. 陕单 9 号	461
51. 铁单 10 号 (铁 8913)		62. 郑单 8 号	462
.....	453	63. 罗单 2 号	463

第五章 玉米杂交种子生产的企业化管理

第一节 种子公司的职能	474
一、现行的种子公司职能	474
二、新形势下种子公司职能的发展趋势	476
第二节 种子公司的结构	477
一、纵向结构	477
二、其它形式的结构	477
三、市(地)、县级种子公司内部结构	478
第三节 种子公司的内部管理	484
一、种子经营管理的特点和内容	484
二、种子公司对各部门的管理	485
三、财务管理	496
四、种子库存管理	509
第四节 种子基地建设与管理	514
一、建立种子基地的意义与条件	514
二、种子基地的组织管理	515
三、种子基地的技术管理	524
四、种子基地的执法管理	528
五、种子基地的质量管理	531

第六章 玉米杂交种子的营销	559
第一节 建立适应市场机制的种子营销战略	559
一、种子营销的内容	559
二、种子营销的战略意识	559
三、营销策略	566
第二节 营销实用业务	576
一、营销程序与方法	576
二、提高服务质量	607

绪 言

一、玉米杂交种与生产和市场的关系

我国玉米生产规模在世界上居第二位。在国内种植面积居第三位，而总产量居第二位，是主要的粮食作物。近年来，随着人民生活水平的提高，食品结构发生了重大变化，肉、蛋、奶的需求量明显增加。而玉米在我国又是生产这些产品的最主要饲料源，再加上制药业和其它食品加工业的发展，对玉米的需求也在增加，更突出了玉米在国民经济中的重要地位。因此玉米生产水平的高低直接关系着农业、畜牧业以及有关工业生产的效益与发展速度。

而在决定玉米生产水平的诸因素中，从提高产量的角度讲，基础条件（如水利）、栽培技术、肥料和种子的作用可以等量齐观，但从决定产品质量的角度看，则品种具有其它因素无可替代的独特作用。从经济效益角度讲，种子又是投入最低而效益高的因素，这是其它因素无法比拟的。当前发展“两高一优”农业，就我国目前农村条件而言，种子应该作为重点发展对象。

我国农业生产中各种作物遗传改良作用最明显，亦即杂交种普及率最高的当属玉米，已接近全部杂文化，非杂交种生产微乎其微。因此杂交种子的生产左右着整个玉米生产的全局，它的数量，尤其是质量直接关系着玉米大田生产的综合水平，是获取高产、优质、高效的基本保证。研究如何提高制种产量，保证供求平衡，提高种子质量，保证安全生产，获取最高效益，已成为种子生产基地的重要研究课题。

种子生产基地在当前发展市场经济的特定环境下，研究稳定

有效地提高制种产量和种子质量，对于争取给基地制种户和种子公司创最好效益，以调动制种户的积极性，巩固基地，以至占领、开拓和稳定市场都有着至关重要的意义，是关系种子公司生存的大事。同时，还必须研究营销管理方面的科学，疏通产、购、销、用的联系渠道，掌握市场规律，把握市场动态，顺应市场需求，广联各方力量，扩展活动领域，才能立于不败之地。这是当今种子工作者应建立的新观念。

二、玉米杂交种子生产与营销是一项系统工程

为什么说玉米杂交种子生产与营销是系统工程？因为它是一项涉及多角度、多方向、多层次、多因素的综合性活动。其构成因素包括：社会因素、自然因素、技术因素、物质因素四方面。而这四个因素之间又存在着相互促进，相互制约、相互转化的矛盾统一关系。如何优化四项因素的组合方式，使之表现最佳运作状态，在充分发挥各因素独立效应的同时，有效地发挥各因素的交互效应，是系统工程需要解决的关键。

社会因素反映在产、购、销、用几方面的关系上。当前我国玉米种子已形成专业化生产，由种子生产基地向全国各玉米产区供种的格局。从生产方面来说，涉及生产基地的制种户和所属基地的生产性种子公司；从消费方面来说，涉及中间流通环节的经营性公司和直接“消费者”——用种户。这四层又构成一个单元系统，是通过市场机制来沟通的。把它们之间相互制约的负面效应转化为相互促进的正面效应，是解决种子事业发展和为农业有效服务的症结所在。

自然因素反映更为广泛。我国有着以东北春玉米区、北方春、夏玉米区、黄淮平原夏玉米区为主的，以及西南山地丘陵玉米区和发展较晚，栽培较为分散的南方丘陵玉米区、西北内陆玉米区、青藏高原玉米区等七个自然生态类型区。形成了自东北至西南，以冀、鲁、豫、辽、吉、晋为主体的斜向纺锤形玉米分布带。各生

态区气候条件迥异，地理环境不同，耕作制度有别。因此，对品种分别有特定的要求。亦即生态类型的复杂性决定了品种类型的多样性。

不但纬度不同造成气候条件的差异，即使同一纬度、同一地区，不同年份的气候条件也是变化多端，往往给制、繁种带来难以预测的麻烦。同一地区不同地势条件也造成多种小气候环境，增加了制、繁种的复杂性。相反也有其有利一面，即创造了类似于全国各生态类型区的多种环境，使一地为多地制种提供了可能性。种子工作如何适应自然规律，突破自然条件的束缚，科学地进行调整，利用有利条件为制、繁种服务，并将不同类型区之间的供求关系协调起来，也是需要解决的课题之一。

为此，应进一步剖析自然因素的内涵及玉米对不同自然因素的反应。自然因素不外温、光、水、气、养五个主要条件，再加病虫害。

温度分高温、适温、低温和超低温（如霜冻），是随纬度、海拔、光照以及年份与季节的不同而变化。温度过高过低均会对玉米的生长发育（如发芽、幼穗分化、花粉生活力、籽粒灌浆与脱水）产生不良影响。

光照的作用机制是由光辐射量、光强度与光质来决定的。它受不同纬度、海拔、地势、云量和其特定的环境条件造成的大气水分和其它物质含量状况所左右。不同玉米品种或自交系对光反应敏感程度不同。此外，玉米在光照阶段，长日照、短日照条件对其发育影响明显，会造成生育期一定程度地延长或缩短。

水分的来源，除人为供水外，主要指自然降水。春播区冬春降雪，虽然可能对保墒播种有些作用，但从常年看，有利用价值的降雪不多。影响大的是生育期间的降雨，少则旱，多则涝，均对玉米生育不利。适合玉米需水规律的降水最为理想，但这样的年份不多，故需人为调节。

气，虽然包括大气的综合元素，但主要是指二氧化碳。它在大气中的含量直接关系到玉米光合生产率，即产量形成。二氧化碳的供应量与大气中的含量、土壤与肥料中有机质的数量与分解速度，群体中空气对流强度有关。

养分来源于土壤和施肥。值得提出的是如何保证平衡供应，以最低的投入获取最高的收益，则是应注意的焦点。

病虫害也是自然因素中不容忽视的一方面。它直接关系到种子事业效益的高低以至成败。当前的发展形势更趋复杂化。我们不但要摸清不同病虫害自身发生规律，还应进一步掌握其在不同年份、不同环境条件下的变化规律，以便能防范于未然，有效地控制它，保证种子的安全生产。

技术因素反映在人员的技术素质、品种的优劣、管理技术的科学水平，种植形式的合理程度几方面，它是实现社会因素运转，合理利用自然因素，有效发挥物质因素作用，保证全面完成系统工程的关键。因此要求全体种子从业人员不断提高业务素质和技术水平，能准确地选用适宜的品种，并能以科学有效的技术措施来解决生产中不利条件所带来的难题，使物质因素产生最大效应。以实现种子生产的科学化。

物质因素涉及水利设施、机械设备（整地、播种、管理、收获、加工运输）、能源、肥料、农药、农膜、检验手段、通讯设施、服务设施。这些条件的完善程度和现代化水平，决定着实现系统工程的效率和质量。

总之，此项系统工程应以市场环境为前提，以玉米生产基地及用种户为对象，以科学技术为支柱，以物质条件为保证，以经营销售为桥梁，以生产基地种子分公司为核心，以合同为纽带，前联制种基地的乡、村、户，后联种子经营单位；合理利用自然优势，排除不利条件干扰；使四项因素以最佳组合形式，获取最高效益，最大限度地体现种子在促进农业发展方面的积极作用。

三、我国杂交玉米概况及利用程序

(一) 我国玉米品种的发展历程

30年代以前,我国主要种植硬粒型的农家品种,亩产量一般在100kg以下。30年代后期引入美国的马齿型玉米,至40年代逐渐推广,使产量提高到150kg左右。新中国成立后,科研学术部门立即着手杂交种与自交系的培育。但因当时从原苏联引入米邱林遗传学的冲击,更兼行政干预,因而抑制了自交系间杂交种的发展,故50年代主要推广一些品种间杂交种、综合品种和常规品种,产量略有提高。1957年青岛遗传学讨论会后,对遗传学的控制有所缓和,随即从50年代末期开始,以中国农业科学院和北京农业大学为主,包括部分省农业科学院和农业院校相继推出了一些双杂交种,使全国玉米亩产量猛增到250~300kg水平。以后又相继引进一批国外双杂交种。这种以双杂交种为主体的局面持续到60年代后期。

由于我国当时生产体制的原因,各个局部的需种量规模不大;我国又没有自我控制亲本的必要性;同时,亲本自交系自身产量也有所提高;再加考虑单交种杂种优势最显著,又能简化制种程序,非常适合我国的国情。故而很快于60年代末期至70年代初期开始,即转入了以种植单交种为主的局面。至70年代玉米单交种已在我国全面铺开,此种局面一直持续到现在。自从推广单交种后,玉米亩产量提高到350~400kg水平,以后随着品种不断更新换代,产量水平也相继提高,目前已达到500~600kg以上。并且已出现不少亩产超1000kg的高产田。

从玉米品种类型来看,自黄早4等自交系问世,紧凑型品种已初露端倪。近年来发展更为迅猛,目前已遍及几个主要玉米产区,形成了各类品种“百花齐放”的局面。尽管当前一些自交系和杂交种在抗病性、适应性以及其它一些性状上还不尽如人意,有待改进;但不失为提高光能利用率,增加产量的一条新途径。相