



农村科学实验丛书

BABEITIXIAOHEIMAIYUZHONGYUZAPEI

八倍体小黑麦育种与栽培

贵州人民出版社

八倍体小黑麦育种与栽培

鲍 文 奎 主 编

鲍文奎 张成琦

编著者：王伟充 雷在雍

董永琴

贵州人民出版社

八倍体小黑麦育种与栽培

鲍文奎 主编

编著者：鲍文奎 张成琦

王伟充 雷在雍

董永琴

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷厂印刷

贵州省新华书店发行

787×1092毫米32开本 7.375印张 155千字

1981年7月第1版 1981年7月贵阳第1次印刷

印数 1—6,000

书号 16115·324

定价 0.78 元

前 言

小黑麦是第一个人工合成的新作物。它有两种类型：即六倍体和八倍体。国外研究和在生产上推广的是六倍体小黑麦；我国研究和推广的是八倍体类型。这两种小黑麦在生产上应用的时间都不久，推广的一些品种都还存在这样那样的缺点，所以栽培的面积都不大。在肥水条件较好、产量较高的小麦主产区，目前的小黑麦品种在产量上一般还赶不上普通小麦。但在自然条件比较差，小麦产量低而不稳的低产地区，小黑麦则明显地表现出比小麦高产稳产。这就是为什么国内外的小黑麦推广重点目前都是在贫瘠或高寒的山区。

培养和推广某种作物的品种，我们是有一定的经验的，但培育和推广一种新作物，经验是很不够的。1973年，八倍体小黑麦在贵州省威宁彝族回族苗族自治县试验成功后，通过多点示范，到1976年开全国小黑麦现场会时，全县推广种植的面积已超过万亩以上。在威宁经验的推动下，迅速地普及到西南、西北的高寒山区。到1978年全国的种植面积达40万亩。但是，关于小黑麦育种和栽培等方面的科技知识的普及工作没有能够及时跟上，这在一定程度上影响了小黑麦的进一步提高和发展。例如，由于小黑麦品种中不同程度的混入黑麦种子，影响了产量和食味，就被误解为小黑麦“退化”成黑麦，以致造成产区束手无策、放任自流。而事实上小黑麦是不会退化成黑麦的，只要认真选留种子，混杂问题

是容易解决的。

所以，普及小黑麦的知识，随着推广面积的扩大，愈来愈感到它的迫切性。同时，八年来的示范推广工作也须要进行认真的总结，这对今后小黑麦工作是大有益处的。在这种客观生产需要的情况下，贵州人民出版社组织这本书的出版是很及时的。我们在编著过程中，承全国小黑麦协作组的九个协作区的负责单位，积极提供资料，使任务得以较好的完成，特此致谢。

本书是全国“农村科学实验”丛书之一，也是国内第一本有关小黑麦科研和生产应用上比较系统的专著。全书分为四大部分：即小黑麦在农业生产中的重要意义及其生产区划的概述；育种理论及方法；植物学特征和生物学特性；栽培技术等。由于收集的资料不够齐全，有些好的经验和材料未能在书中反映出来，加上我们水平有限，缺点错误难免，恳请读者及时批评指正。

编著者

1980年10月于北京

目 录

一、八倍体小黑麦在农业生产中的重要意义及其生产区划的概述

- (一) 八倍体小黑麦在农业生产中的
重要意义……………(1)
- (二) 全国小黑麦生产发展区划概述……………(7)
- (三) 贵州省小黑麦生产发展区划……………(17)

二、八倍体小黑麦育种理论和方法

- (一) 育种原理……………(22)
- (二) 技术和方法……………(37)
- (三) 国内外发展情况……………(70)
- (四) 展 望……………(76)

三、小黑麦的植物学形态特征及主要生物学特性

- (一) 小黑麦的植物学形态……………(79)
- (二) 小黑麦的主要生物学特性……………(103)

四、小黑麦栽培技术

- (一) 小黑麦在栽培制度中的地位……………(145)
- (二) 深耕整地……………(151)
- (三) 小黑麦的施肥……………(160)
- (四) 小黑麦的播种……………(166)
- (五) 小黑麦的田间管理……………(188)
- (六) 小黑麦病虫害防治……………(193)

(七) 小黑麦的收获及机械化脱粒并去杂选优的方法.....	(207)
-------------------------------	-------

附录一 小黑麦品种简介.....	(215)
-------------------------	-------

附录二 小黑麦试验记载标准.....	(226)
---------------------------	-------

一、八倍体小黑麦在农业生产中的 重要意义及其生产区划的概述

(一) 八倍体小黑麦在农业生产中 的重要意义

1. 什么是八倍体小黑麦

异源八倍体小黑麦，原先在自然界中是没有的。它是一种人们用多倍体育种方法培育出来的新物种。在高等植物里同一个属里的不同物种中，它们的染色体数目常常存在着倍数关系。凡是染色体数目在基数的三倍或三倍以上的就叫多倍体植物。在植物界许多多倍体物种，是通过两个或两个以上物种的天然杂交和杂种染色体数的自然加倍而形成的。人们认识了这一异源多倍体物种形成的自然规律，便可发挥能动作用，也可以选取两个物种进行人工杂交，并对杂种的染色体数进行人工加倍，从而培育出农业生产上可以应用的新作物。这种培育多倍体新作物的育种方法，就称之为多倍体育种。

什么是异源八倍体小黑麦呢？就是通过六倍体普通小麦与二倍体黑麦的人工杂交，和杂种染色体数的人工加倍，使两个物种合并成为一个八倍体的新物种——小黑麦。由于这种小黑麦的染色体组是从不同物种的父、母本来的，即来源是不同的（异源），染色体数是基数7的八倍，所以叫做异源

八倍体小黑麦（简称小黑麦）。

由于它兼有双亲的优良特性，既保持了小麦的丰产性和种子的优良品质，又保持了黑麦的抗逆性强和赖氨酸含量高的特点。因此，从生产实践中证明，它能适应多种不同气候的环境条件，又能在一般的条件下获得较高的产量；其秸秆可作牲口的饲料，对山区发展畜牧业大有用途，所以说它是一种“粮草兼用”、很有发展前途的新作物。

小黑麦这项科研工作，解放前，在我国是个空白。解放后，我国农业科学工作者在党的领导下，开始了这项研究工作。在工作中，也遇到了种种困难和障碍，付出了艰辛的劳动，认真进行了多年的试验；在连续多年的试验、试种、鉴定过程中，依靠了党和政府的各级组织领导，以及广大科技人员和农民群众，终于用人工培育成功并应用于生产的粮食作物，小黑麦在我国诞生了。

这种小黑麦的培育成功，不仅使我国得到了一个粮食作物的优良新种，更重要的是从科学领域中摸索出了用人工加速小麦进化过程的实验，突破了一般育种方法只能在同一物种的范围内培育品种的局限性，为我国的作物育种事业开辟了一条新的途径。

2. 小黑麦在我国农业生产上的应用及发展概况

在我国960万平方公里的土地面积上，山区占有相当大的比例。在这些气候异常多变，地理环境十分复杂的山区；特别是高寒山区，由于土壤瘦瘠，冬春干旱，很不适应小麦等作物的种植，产量低而不稳定，甚至颗粒无收。这是造成山区细粮生产很困难，群众生活很艰苦的原因之一。贵州省西部地区曾流传着这样的民谣：“高寒山区土皮薄，酸性重来瘦

地多，种一坡来收一锅，群众生活实在苦，产量不高无奈何”。威宁县一部分地区过去在群众中还流传着：“灼圃狗街子，荞麦洋芋过日子，要吃包谷饭，老婆做月子，要吃大米饭，除非下辈子。”这些民谣反应了山区广大农民群众迫切要求改造农业，培育新物种的呼声！多年来，如何改变山区这种落后的生产面貌，改善山区人民的生活，就成为各级党组织和农业科学工作者以及山区人民的共同愿望。小黑麦的培育和在生产上的应用、推广，是符合山区人民需要的。

乌蒙山区的贵州省威宁彝族回族苗族自治县，是地处海拔2200—2850米的高寒山区，霜冻严重，大部分土壤比较瘠薄。年平均温度10.5℃，全年无霜期短，冬春季雨雪较少，生产条件较差。1958年，曾从外地引进普通小麦品种试种，结果是产量低而不稳定，只能种在川坝地区。1968年，又从云南引入黑麦，虽然产量比普通小麦及燕麦均显著提高，栽培面积也因之迅速扩大。但由于黑麦品质差，不好吃，群众不欢迎，栽培面积随之下降。1972年秋，威宁县农科所从原北京市农科院引进小黑麦分别在坡地和坝地上试种成功，产量超过两个对照作物黑麦和小麦。1973年，在全县42个生产队进行多点试验，54亩小黑麦，平均亩产为285斤，比黑麦高41.3%—98.8%，比小麦高31.8%—172.8%。其中，最突出的是灼圃公社红旗大队的小麦“金红早”被晚霜危害，颗粒无收，而小黑麦3号亩产仍达146.7斤。海拔2450米的黑石公社水坪大队马石生产队，在不能种玉米，只能种马铃薯、荞子、燕麦的坡地上，于1974年种“小品36”2亩，亩产达480.5斤，比其它作物增产几倍。产量最高的是大街公社戛几生产队，小黑麦3号亩产达618.2斤。农民群众看到

小黑麦产量高、面粉好吃，秸秆又可作饲料，高兴地说：“小黑麦是‘黑麦的身子，小麦的脑壳’，是硬骨头良种！”因此，小黑麦在威宁的头四年就以每年二十倍的速度迅速扩大栽培面积，1975年播种面积达11926亩。

贵州省在威宁县引种小黑麦试种成功的推动下，发展较快。1977年，七个地、（州）、三十六个县（市）种植小黑麦达8.8万亩。1978年全省播种面积为26.8万亩。

从全国情况来看，1973年在威宁县试种成功后，迅速推广普及到贵州、云南、四川、甘肃、陕西、宁夏、山西、江西、湖北、河南、内蒙古、辽宁、黑龙江、新疆、广东等十五个省（区）。种植面积1973年仅威宁的54亩，1978年全国发展达40万亩。例如，大巴山区由1978年收获面积3万亩，跃升到1979年的21.6万亩，增加七点二倍。其中，安康地区，由1977年的50亩发展到1979年的5万余亩。

3. 小黑麦的优点和缺点

小黑麦之所以能在我国山区较快地发展，说明了它本身确实具有一些优良特性。根据七年多来各地大田生产实践和科研试验的结果，表明小黑麦具有以下主要优点：

（1）较强的抗寒性

威宁县灼圃公社瓦厂生产队地处海拔2400米，属半凉山地区，因晚霜危害严重，对照小麦“金红早”颗粒无收，而小黑麦3号，亩产仍获146.7斤。又如陕西省留坝县，1975年12月中旬，最低气温为 -14.3°C ，全县小麦不同程度发生冻害，有的全冻坏了，没有收成。但县畜牧场（海拔1700米）当年气温降至 -20°C ，试种的9个小麦品种中有6个全部冻死，而同一试验地的14个小黑麦品种（系）则均安全越冬，

亩产为110—140斤。以上均说明了小黑麦的抗寒性在春性或半冬性品种中是十分突出的，这是它能在高寒山区推广的首要因素。

（2）广泛的适应性

小黑麦比较耐瘠、耐旱和耐荫。由于它的根系发达，植株茎叶有较浓厚的蜡质层。这些特性使它具有耐瘠、耐旱的特点。因此，在土壤瘠薄，施肥量低，水肥管理措施跟不上的高寒山区，更能充分显示其增产优势。

（3）较强的抗病性

根据各地试种观察，现在推广的小黑麦各品种（系），对白粉病几乎是免疫的，多数品种高抗条锈病，轻感叶锈病。据陕西省南郑县及镇巴县农技站的观察，在麦秆蝇发生时，没有发现小黑麦被其危害。内蒙古全区旱地小麦育种协作组观察，小黑麦抗麦秆蝇、黄矮病和青枯的能力均较普通小麦为强。

小黑麦和小麦一样不抗赤霉病，但一般较小麦耐病，发病程度轻。

（4）食味好，营养价值高

根据测定：小黑麦籽粒所含的蛋白质，平均达到16%，而小麦仅含13%，黑麦则只达10%左右。小黑麦的含蛋白质量要比小麦和黑麦高3—5%以上。赖氨酸的含量是对蛋白质营养品质好坏的一个重要指标，而黑麦高于小麦，小黑麦则介于二者之间，其含量平均为全蛋的3—4%。

在面粉发酵上比较，黑麦的发酵及用作食品方面品质均差，做馒头、面包等因食味差而不受欢迎；小麦的发酵品质和食味均优于黑麦，小黑麦的发酵品质比小麦还好，做成的

馒头、面包、挂面等食品的食味，均与小麦相同。因此，小黑麦面粉加工的食品，不仅食味较好，而且营养价值较高，深受广大群众的欢迎。威宁县种植小黑麦地区的农民群众，有的已经学会做馒头、烤面包、拉挂面了。这就真正起到了改善山区人民生活的积极作用。

但是，我们也要看到，由于小黑麦这个新作物培育成功不久，就目前推广的小黑麦品种来说，还存在着植株过高，成熟较晚和难脱粒等缺点，这在一定程度上影响了它的发展。因此，积极选育早熟、丰产、抗倒、抗赤霉病的矮秆品种，大力推广适应山区的脱粒机械，就显得更为必要了。另一方面，在当前推广栽培小黑麦生产过程中，尚存在不重视栽培技术的改进问题。由于小黑麦栽培面积迅速扩大，都大部分种植在最瘦薄的土壤上，加之栽培管理措施极为粗放，甚至有的地方常年不施肥料，致使平均单产逐年下降，严重的影响了小黑麦的发展。我们认为：在最瘠瘦的土地上种植小黑麦，也应适当的精耕细作，施用肥料，改良土壤，创造丰产典型；认真研究，总结出适宜各类土壤和自然条件的丰产经验。这样不但对继续扩大小黑麦栽培面积有利，而且对于高寒山区的细粮增产也是十分重要的。

认真地来解决以上存在问题，是生活在高寒山区的广大兄弟民族和农民群众的迫切要求和愿望，也是我们各级党和政府的期望。因此，农业科学工作者应当再接再厉，努力钻研科学技术，为实现四化作出更大的贡献。

(二) 全国小黑麦生产发展区划概述

小黑麦生产发展区划，是1976年全国小黑麦现场会上提出来的。当时，小黑麦已在我国从南到北的十五个省、(区)的山区试种成功，并在较大面积上示范推广。但这些地区大多是一年两熟或两年三熟的地区。由于我国地域辽阔，生产条件及自然环境差异较大，迫切要求对小黑麦的生产作一个简略的区划；一方面便于开展同区域内的科研协作工作，更重要的是总结出一套具有本地区特点的小黑麦生产技术，以利指导小黑麦生产的发展，并为我国自己走出发展小黑麦生产的道路积累经验。在此基础上，将我国小黑麦试种推广成功的地区，按照自然特点划为九区（见表1-1、图1-1）。

表 1-1 全国小黑麦发展区域划分表

协作区名称	所 属 范 围
乌 蒙 山 区	贵州省西部毕节、六盘水地区，贵州省北部的正安、道真等县，云南省昭通地区及云南省东北部等。
凉 山 地 区	四川大小凉山、西昌及四川西部山区，
秦 岭 山 区	甘肃南部，四川西北部等
伏 牛 山 区	河南洛阳、南阳地区，陕西东南部等
大 巴 山 区	四川东部，湖北西部，陕西南部的一部分山区
六 盘 山 区	宁夏南部，甘肃东部的平凉、庆阳等地区
阴 山 秋 播 区	陕西、山西中部，河南省北部，新疆秋播区
阴山及其它春播区	陕西、山西北部，内蒙，黑龙江，新疆北疆
南方红壤旱地区	江西、湖南、福建等省红壤地区

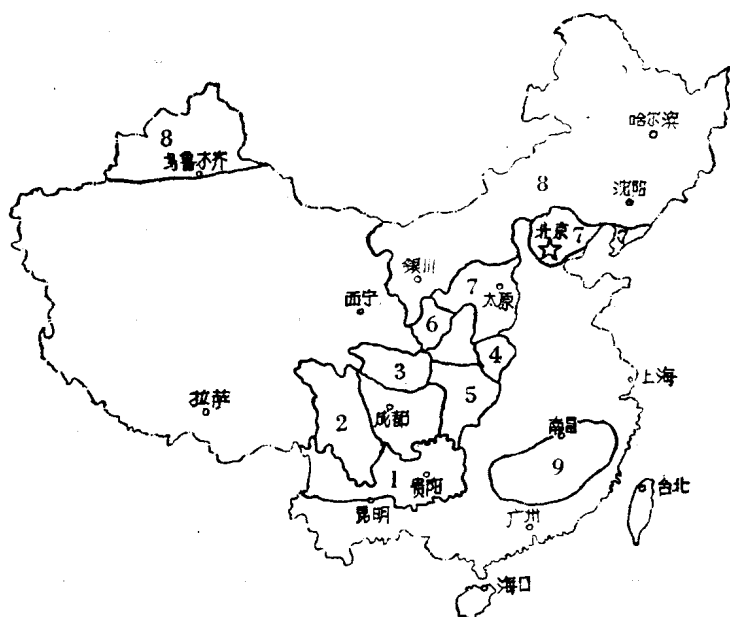


图1-1 全国小黑麦区划示意图

- 1 乌蒙山区 2 凉山地区 3 秦岭山区 4 伏牛山区 5 大巴山区
6 六盘山区 7 阴山秋播区 8 阴山及其它春播区 9 南方红壤旱地区

1. 乌蒙山区

地处云贵高原，为我国小黑麦试种推广较早，发展较快，栽培面积较大的地区。1979年栽培面积约占全国的60%，其中贵州省小黑麦栽培面积最大，约占全国的50%。云南省昭通地区1976年栽培1.5万亩，1978年为2万亩。

本区大部分为高寒山区，高原面上亦有部分高原平坝和高原缓丘陵，一般地势高差大，跨幅广，海拔高度差异在

500—4010米之间。小黑麦主要栽培在海拔2200—2600米范围内。土壤主要为红壤、黄壤、灰泡土、冷砂土等。年平均气温为6.2—11.7℃，1月份平均气温为-1—-2.1℃，绝对最低气温为-13.3—-15.2℃。属大陆性气候。无霜期130—230天，终霜期在4月上旬至5月上旬。年降雨量为740—1165毫米，小黑麦生育期降雨量为368.8—513.6毫米。年日照1918—2443小时，日照率为44—53%。小黑麦栽培地区的耕作制为一年一熟，主要作物有马铃薯、燕麦、蓝花子（十字花科的油料作物）、玉米、小麦等。

当前，生产上主要推广的小黑麦品种有小黑麦1号、2号、3号、小品19、小品36等。一般在9月下旬至10月上旬播种，6月上旬至7月上旬成熟，全生育期为220—250天。病害以赤霉病较重，在干旱年份蚜虫危害亦较重。

2. 凉山地区

地处四川省西部，小黑麦主要分布在海拔2300—2600米的山地及山坡地，土壤大部分为酸性紫色土，部分为高山沼泽土。气候为四季冷凉，年平均气温9—10℃，1月份平均气温1—1.3℃，最低温度-10—-12℃。无霜期160—180天，早霜一般出现在10月中下旬，晚霜一般在4月中下旬，相对湿度大。冬季干旱，风雨季交替明显，年降雨量为1000—1100毫米，雨量多集中在7、8、9三个月。小黑麦生育期降水量约500毫米左右，但大多集中在播种季节和生育后期（6月份），1—3月降雨极少。年日照时数1800—1900小时，日照率42%左右。栽培制度主要为一年一熟，当前生产上推广的小黑麦品种主要有小黑麦2号、3号及其姊妹系。近年有少数小黑麦20号及新麦8号也在种植。小黑麦一般在

10月上中旬播种,6月下旬成熟,全生育期为250天。主要病害有锈病,尤以条锈危害最重,次为赤霉病。1973年凉山州农科所从四川农科院引进73个小黑麦品种(系)试种,1974年在24个不同地区栽培240亩,1977年发展到7190亩。平均单产200斤左右,较小麦增产17.6%。1978年发展到2.1万亩。由于现有品种生育期长,难脱粒等缺点,对小黑麦生产的发展有一定影响。

3. 秦岭山区

包括甘肃南部及四川西北部,本区主要为山地丘陵,位于秦岭山脉西段,地势多深谷险峡。海拔为1000—2800米,高山多在4000米以上。土壤为棕壤褐色土。冬季寒冷干燥,属大陆性气候。年平均温度为10—12℃,1月份平均气温-0.9℃,绝对最低气温-12—-16℃。无霜期120—160天,终霜期3月下旬。年降雨量600—800毫米,小黑麦生育期降水量为250—350毫米。年日照1800小时,日照率41%。当前主要推广的小黑麦品种为小黑麦2号、3号、次为17号、39号、小品19、小品36及新麦8号等。9月下旬播种,7月中旬成熟,全生育期280—290天。小黑麦的主要病害以条锈病为主,多雨年份亦有赤霉病发生。1974年武都县试种小黑麦成功,1975年分别在武都地区的武都、宕昌、岷县、文县、成县、康县等6县不同类型地区的42个公社、86个生产大队、155个生产队和有关农场共栽培147亩。其中,武都良种场栽培的25个小黑麦品种(系),小区产量有21个超过对照小麦品种甘麦8号,增产47.6%。该县上游公社秋林坪大队在同块地上试验,小黑麦亩产400斤,比对照小麦增产一倍左右。1977年全区小黑麦发展到1.2万亩,1978年增至近6万亩。