



贵州农业研究系列

侯国佐 主编

贵州油菜

GUIZHOU YOUCAI



贵州出版集团

GUIZHOU PUBLISHING GROUP

贵州科技出版社

贵州油茶

GUIZHOU YOUCAI

侯国佐 / 主编

张太平 肖吉中 饶勇 高登祥 / 副主编



贵州出版集团

贵州科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

贵州油菜 / 侯国佐主编. — 贵阳: 贵州科技出版社,
2008. 12

ISBN 978 - 7 - 80662 - 766 - 2

I. 贵… II. 侯… III. 油菜 - 蔬菜园艺 - 贵州省
IV. S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 015319 号

出版 贵州科技出版社
发行
地址 贵阳市中华北路 289 号 邮政编码:550004
经销 贵州省新华书店
印刷 深圳市新联美术印刷有限公司
开本 850 mm × 1 168 mm 1/16
字数 880 千字
印张 29 印张
插页 0.75 印张
版次 2008 年 12 月第 1 版
印次 2008 年 12 月第 1 次印刷
定价 96.00 元

贵州省科学技术著作出版资金委员会

人 员 名 单

- | | | |
|-------|-----|---------------------|
| 名誉主任 | 孙国强 | 贵州省人民政府副省长 |
| 主 任 | 于 杰 | 贵州省科学技术厅厅长 |
| 副 主 任 | 刘援朝 | 贵州省新闻出版局局长 |
| 副 主 任 | 秦水介 | 贵州省科学技术厅副厅长 |
| 委 员 | 刘从强 | 中国科学院地球化学研究所所长 |
| 委 员 | 宋宝安 | 贵州大学副校长 |
| 委 员 | 包怀恩 | 贵阳医学院院长 |
| 委 员 | 石京山 | 遵义医学院院长 |
| 委 员 | 李存雄 | 贵州师范大学副校长 |
| 委 员 | 刘作易 | 贵州省农业科学院院长 |
| 委 员 | 陈 训 | 贵州省科学院副院长 |
| 委 员 | 俞 建 | 贵州大学教授 |
| 委 员 | 何 力 | 国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心 |
| 委 员 | 孟志钢 | 贵州科技出版社副总编辑 |
| 委 员 | 韦奕松 | 贵州省财政厅教科文处处长 |
| 委 员 | 张芝庭 | 贵州神奇企业集团董事局主席 |

《贵州油菜》编辑委员会

主 编 侯国佐

副主编 张太平 肖吉中 饶 勇 高登祥

执笔人 (按姓氏笔画排序)

王 华	王京奇	甘功勋	冯泽蔚	李大雄	杜才富	张太平	肖吉中
肖华贵	吴俊明	张瑞茂	杨世尧	陈 静	侯国佐	侯 燕	饶 勇
赵继献	陶贵祥	徐 涵	高登祥	黄先群	黄泽素	黄俊明	魏忠芬

审稿人 高登祥 肖吉中 陈德寿

前言

油菜是一种栽培历史悠久的古老作物,也是一种发展迅速的新兴作物。20世纪60年代后,油菜已成为世界四大油料作物之一,在中国更是如此。贵州是全国油菜主产区之一,常年种植面积34万 hm^2 以上,近年发展到47万 hm^2 左右,成为贵州开发冬季农业的主要作物。形势的发展使人们对油菜在贵州农业生产中的作用做出了极重要的评价。为了进一步发展贵州油菜生产和科研事业,阶段性地总结贵州油菜研究成果和生产经验,在贵州省科学技术厅的领导下,我们组织了长期从事贵州油菜研究和生产的20余位工作者,从2005年开始着手《贵州油菜》的编撰工作。

本书是一部理论联系实际学术专著,以收集、综述历年贵州油菜有关研究成果、生产应用为主,为满足知识的完整性,同时也收集了部分国内外油菜研究方面的资料。对适于贵州生产和应用的研究成果和技术,从理论及依据、操作技术上做了较详尽的介绍。首先讲清基本原理和证明原理的实验依据,同时介绍相关配套技术。本书突出了贵州省油菜育种特别是杂种优势育种方面的内容,收集了国内外最新的研究成果,对于反映贵州和国内外油菜杂种优势利用现状有一定的学术价值,对广大农业科技工作者和农业院校师生有一定参考价值。

《贵州油菜》全书共分20章和附录。第一部分介绍贵州油菜方面的基本情况,包括贵州油菜发展简史、发展前景、气候和土壤条件、种植区划、种质资源等。第二部分介绍油菜育种,包括系统选择、杂交育种、品质育种、杂种优势育种、生物技术育种,其中杂种优势育种分别介绍了隐性核不育杂交油菜育种、胞质不育三系杂交油菜育种、自交不亲和系杂交油菜育

种、隐性核不育三系杂交油菜育种、显性核不育三系杂交油菜育种,以及其他生态核不育、化学杀雄等方法。第三部分介绍了油菜良种繁殖和杂交油菜制种,对贵州杂交油菜制种的研究和技术做了较详细的介绍。第四部分介绍贵州油菜的栽培技术研究及生产上的应用情况。第五部分介绍了优质油菜的保优栽培及加工。附录简要介绍贵州历年审定品种和主要获奖成果,包括部分研究的图片资料。

本书是在已故原贵州省科学技术协会副主席廖昌礼研究员倡导下,由贵州省科学技术厅组织编写的《贵州水稻》、《贵州玉米》、《贵州油菜》三本书之一。在编撰过程中,贵州省科学技术厅有关领导和行政处(室)亲自组织落实,得到有关单位的大力支持,得到贵州省科学技术学术著作出版资金委员会的项目资助,得到从事农学、管理的有关领导、专家的指导和帮助,在此一并表示衷心感谢!

本书各章正文的末尾,均注明执笔人,以示负责。

由于本项目参与研究人员较多,数据繁杂,工作量大,全书结构、书中内容难免有错误和遗漏或不妥之处,请广大读者指正,不胜感谢。

编者

2008年8月

目 录

第一章 贵州油菜发展简史	(1)
第一节 贵州油菜生产概况	(1)
第二节 贵州油菜品种的演变	(3)
第三节 贵州油菜耕作栽培技术的重大变革	(5)
第四节 贵州油菜加工技术的发展	(6)
第五节 贵州油菜研究与科技实力的演进	(8)
第二章 贵州油菜发展前景和战略	(12)
第一节 国内外油菜生产概况	(12)
第二节 贵州发展油菜生产的优势	(14)
第三节 油菜在增加贵州农民经济收入中的作用	(15)
第四节 贵州油菜发展的前景与战略措施	(16)
第三章 贵州油菜栽培的气候条件	(18)
第一节 贵州油菜栽培的气候概述	(18)
第二节 贵州油菜栽培的温度条件	(25)
第三节 贵州油菜栽培的降水条件	(27)
第四节 贵州油菜栽培的光照条件	(28)
第五节 贵州油菜栽培的气候优势	(30)
第六节 贵州油菜栽培的气象灾害及防御	(31)

第四章 贵州油菜栽培的土壤条件	(36)
第一节 贵州油菜栽培的土壤类型及特征	(36)
第二节 贵州油菜栽培的土壤肥力	(41)
第五章 贵州油菜种植区划	(47)
第一节 贵州油菜种植规划概述	(47)
第二节 贵州油菜区划分区评述	(49)
第六章 贵州油菜种质资源	(55)
第一节 油菜种质资源的地位和作用	(55)
第二节 贵州油菜种质资源搜集与整理	(57)
第三节 贵州油菜种质资源的来源和特点	(58)
第四节 贵州油菜种质资源研究鉴定	(60)
第五节 贵州油菜种质资源的保存和利用	(69)
第六节 优异油菜种质资源创新	(74)
第七章 油菜的自交遗传效应及选择育种	(77)
第一节 油菜自交的遗传效应	(77)
第二节 油菜的自交技术	(80)
第三节 不同类型油菜的繁殖方式	(81)
第四节 油菜育种中的系统选择	(84)
第八章 油菜杂交育种	(92)
第一节 油菜的花器构造与开花习性	(92)
第二节 油菜的自交与杂交技术	(95)
第三节 油菜的育种目标	(96)
第四节 杂交亲本选配原则	(98)
第五节 杂交组合配置方式	(99)
第六节 杂交亲本组合数	(100)
第七节 杂交后代的处理	(100)
第八节 油菜的杂种优势	(101)
第九节 夏繁	(101)
第九章 油菜品质育种	(103)
第一节 油菜品质上存在的问题	(103)
第二节 油菜品质育种概况	(104)
第三节 贵州油菜品质育种的目标和意义	(107)

第四节	油菜品质育种的途径和方法	(109)
第五节	油菜品质育种综合指标及展望	(123)
第十章	隐性核不育两系杂交油菜育种	(126)
第一节	油菜细胞核雄性不育材料的来源与分类	(126)
第二节	双隐性核不育材料的发现、转育及遗传规律研究	(129)
第三节	双隐性核不育材料可育型与不育型在生育和植物学形态上的差异	(136)
第四节	双隐性核不育系的转育技术	(140)
第五节	双隐性核不育两用系的组合测配技术	(147)
第六节	贵州隐性核不育杂交油菜育种及利用情况	(150)
第十一章	细胞质雄性不育三系杂交油菜育种	(153)
第一节	细胞质雄性不育材料的主要类型及特点	(153)
第二节	细胞质雄性不育的遗传及特征特性	(157)
第三节	环境对油菜细胞质雄性不育的影响	(162)
第四节	细胞质雄性不育系的选育	(164)
第五节	油菜细胞质雄性不育恢复系的选育	(169)
第十二章	油菜杂种优势利用的其他途径	(176)
第一节	油菜自交不亲和系杂交育种	(176)
第二节	隐性细胞核雄性不育三系杂交油菜育种	(184)
第三节	显性细胞核雄性不育三系杂交油菜育种	(195)
第四节	细胞核+细胞质不育杂交种的选育	(204)
第五节	其他杂种优势利用途径	(212)
第十三章	油菜生物技术	(223)
第一节	油菜组织培养	(223)
第二节	油菜基因工程	(231)
第三节	贵州油菜生物技术研究概况及展望	(239)
第十四章	常规油菜良种繁殖	(253)
第一节	油菜良种退化的原因及防止途径	(253)
第二节	油菜种子的繁殖特性与繁殖程序	(257)
第三节	常规油菜良种繁殖	(261)
第十五章	杂交油菜制种	(264)
第一节	制种和亲本繁殖隔离区的选择与布局	(264)
第二节	杂交油菜制种亲本的繁殖	(270)

第三节	杂交油菜制种的一般配套栽培技术	(273)
第四节	提高杂交油菜制种母本结实率的技术	(280)
第五节	隐性核不育两系杂交油菜制种拔除可育株的技术	(284)
第六节	贵州生态条件下胞质不育杂交油菜的制种技术	(288)
第七节	自交不亲和系杂交油菜制种技术	(297)
第八节	贵州隐性核不育杂交油菜高产制种的生育模式与调控技术	(298)
第九节	油菜杂种的纯度鉴定	(303)
第十六章	贵州油菜耕作制度与种植技术	(308)
第一节	贵州油菜的耕作制度	(308)
第二节	贵州油菜的土壤耕作	(310)
第三节	油菜的育苗移栽	(312)
第四节	油菜直播栽培技术	(320)
第五节	油菜种植密度	(325)
第十七章	油菜栽培的田间管理	(329)
第一节	油菜大田期的生长发育	(329)
第二节	油菜匀苗、补苗、定苗,保证全苗	(336)
第三节	油菜的营养与施肥	(337)
第四节	油菜萎缩不实症和硼肥施用技术	(346)
第五节	油菜的中耕与培土	(353)
第六节	贵州油菜的病虫与防治	(354)
第七节	贵州油菜杂草防治	(360)
第八节	油菜的灌溉及排水	(361)
第九节	贵州油菜生产中常出现的问题及管理	(364)
第十节	油菜的收获与贮藏	(365)
第十八章	高产油菜栽培途径与调控技术	(370)
第一节	油菜壮苗早发栽培	(370)
第二节	贵州油菜高产生育模式栽培	(375)
第三节	数学模拟选优模型化栽培	(383)
第十九章	优质油菜保优栽培技术	(386)
第一节	国内优质油菜发展现状、主要问题及区域布局	(386)
第二节	优质油菜商品产区与非优质油菜商品产区的隔离	(389)
第三节	优质油菜产区油菜的统一供种	(392)

第四节	优质油菜的保优栽培技术措施	(392)
第五节	优质油菜商品籽的收购与贮藏	(397)
第二十章	优质油菜籽的加工	(399)
第一节	优质油菜在产业化开发中的地位和作用	(399)
第二节	优质油菜加工中新产品的开发	(402)
第三节	贵州油脂加工业现状	(403)
第四节	贵州优质油菜开发现状与发展措施	(406)
附录		(408)
附录一	贵州油菜部分育成品种简介	(408)
附录二	贵州油菜部分获奖成果简介	(432)

第一章 贵州油菜发展简史

第一节 贵州油菜生产概况

一、贵州地理位置及气候、土地特点

贵州省简称“黔”，位于中国西南部云贵高原东斜坡，西邻云南，北连四川，南毗广西，东接湖南，东经 $103^{\circ}36' \sim 109^{\circ}35'$ ，北纬 $24^{\circ}37' \sim 29^{\circ}13'$ ，年平均气温 $14 \sim 16^{\circ}\text{C}$ ，全省国土面积 17.62 万 km^2 。贵州纬度低，海拔高而悬殊大（ $137 \sim 2\,997\text{m}$ ）；境内沟谷纵横，山脉众多，河谷深切，是长江和珠江两大水系的分水岭；气候多样，雨量充沛，空气湿度较大，紫外线辐射较强，昼夜温差大，积温高，生态复杂，立体农业气候突出，有“冬无严寒，夏无酷暑”和“十里不同天”的气候特点，由此形成了生态多样性和生物多样性，蕴藏着丰富的植物种质资源。贵州省油菜种质资源十分丰富，为国内外油菜科学工作者所瞩目。

据土地利用现状变更调查数据显示，截至 2004 年，贵州省土地总面积 $1\,761.5 \text{ 万 hm}^2$ ，其中农用地面积 $1\,529 \text{ 万 hm}^2$ ，建设用地面积 53.5 万 hm^2 ，未利用土地面积 179 万 hm^2 。2001 年以来，土地面积结构变化情况是，园地、林地呈增加趋势，耕地、牧草地呈减少趋势，建设用地呈增加趋势。贵州省耕地资源的基本特点是，耕地质量差，生产能力弱，后备资源严重不足，开发整理难度大；土壤基本呈微酸性，有机质含量少，土层薄，保肥能力差，普遍缺硼，水土流失严重，肥力低下。

二、贵州油菜生产分布及发展概述

（一）贵州油菜生产分布

油菜是贵州省的主要油料作物，无论是播种面积还是总产量，均居全省油料作物生产第一位，具有种植历史悠久、面积较大、发展较快的特点。贵州省属长江上游油菜优势区，农业人口 3 000 多万，耕地面积 173.3 万 hm^2 ，是全国油菜主产省之一。在 20 世纪 50 年代初，贵州油菜籽总产量曾居全国第二位（仅次于四川）。目前，面积、总产量均居全国 6~8 位。进入 21 世纪以来，全省油菜常年种植面积约 46.7 万 hm^2 ，总产量约 75 万 t，70%~80% 的是优质油菜，油菜籽的商品率达 90% 以上。全省九个地（州、市）均有油菜生产分布。贵州省油菜生产划分为 6 个生态区，即：黔中油菜最适宜区、黔东油菜适宜区、黔北油菜次适宜区（此区又分为三个亚区，即黔中亚区、黔东亚区、黔北亚区）、黔南油菜次适宜区、黔西北油菜次适宜区、油菜不适宜区（详见第五章贵州油菜种植区划）。

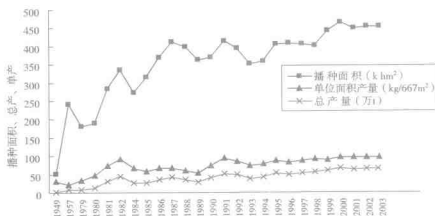
(二) 贵州油菜生产发展

油菜是贵州省冬季农业开发的一个重要经济作物,也是全省油菜主产区农民经济收入的一个重要来源,在 20 世纪 80 年代,曾有“要想富得快,烤烟加油菜”之说。发展油菜生产对促进贵州经济发展、增加农民收入、加快贫困地区农民脱贫致富有着十分重要的意义。陈静^[1]、饶勇^[2]、甘功勋等根据自建国以来贵州油菜品种改良和生产发展历程,将贵州油菜生产划分三个发展阶段。

第一阶段(1949~1979 年,低产阶段):单产由 23kg/667m² 左右提高到 32kg/667m² 左右,生产长期徘徊不前,平均单产增长 26.1%;面积 5.23 万~18.13 万 hm²,起伏较大,其中 1957 年达到 24.06 万 hm²。

表 1-1 贵州油菜历年生产情况统计表

年份	总面积(万 hm ²)	总产量(万 t)	平均单产(kg/667m ²)
1949	5.23	2.52	32.10
1957	24.06	8.26	22.90
1979	18.13	8.86	32.60
1980	18.96	13.45	47.30
1981	28.37	31.82	74.80
1982	33.55	45.63	90.70
1983	27.61	26.09	63.00
1984	27.16	27.29	67.00
1985	31.36	27.90	59.00
1986	36.91	36.69	66.00
1987	41.15	41.91	68.00
1988	39.73	36.19	61.00
1989	36.07	29.35	54.00
1990	36.91	40.48	73.00
1991	41.20	51.62	93.00
1992	39.31	49.93	84.70
1993	35.05	38.57	73.40
1994	35.64	41.78	78.16
1995	40.41	53.13	87.66
1996	40.65	50.01	82.00
1997	40.39	52.98	87.00
1998	40.06	54.76	91.00
1999	43.97	59.42	90.00
2000	46.13	66.20	96.00
2001	44.55	63.50	95.00
2002	45.16	64.00	95.00
2003	45.14	64.00	95.00
2004	48.24	73.93	102.17

图 1-1 贵州历年油菜播种面积、总产量、单位面积产量^[2]

由图 1-1 可看出,1949~2003 年,贵州省油菜年播种面积、单产和总产均是波浪式前进,年度间有一定差异。

第二阶段(1980~1989 年,中产阶段):栽培面积迅速扩大,由 19 万 hm^2 左右到 36 万 hm^2 左右;单位面积产量从 32 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 增加到 50 $\text{kg}/667\text{m}^2$,又增加到 65 $\text{kg}/667\text{m}^2$,翻了一番。

第三阶段(1990 至今,进入高产阶段):全省栽培面积、单位面积产量、总产量都发展到了一个新的水平,面积由 36 万 hm^2 左右发展到 48 万 hm^2 左右;单产从 70 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 增加到 100 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 左右,增长 40% 左右。自 2004 年全省平均单产突破 100 kg 、面积突破 46.67 万 hm^2 (700 万亩)以来,种植面积始终稳定在 47 万 hm^2 左右;优质油菜占 80% 左右,杂交油菜栽培面积迅速扩大 33.33 万 hm^2 (500 万亩)左右,优质油菜平均单产达 115 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 左右。

第二节 贵州油菜品种的演变

一、贵州油菜品种演变经历的三次飞跃

贵州油菜品种演变,主要经历了以下三次大的飞跃。

第一次是甘蓝型油菜品种的引进和推广。解放前,贵州省油菜生产以采用芥菜型和白菜型油菜地方品种为主。20 世纪 40 年代抗日战争胜利后,开始引进并推广甘蓝型油菜品种“胜利油菜”。50~70 年代,全省大面积推广了甘蓝型品种胜利油菜、黔油 23、西南 302、黔油 9 号、中油 821 等。甘蓝型油菜的大面积推广应用,实现了贵州油菜生产以芥菜型和白菜型的地方品种为主转向甘蓝型品种为主、由过去长期低产变中产的第一次飞跃。1982 年,全省甘蓝型品种占到 60% 以上,油菜单产达到 91 $\text{kg}/667\text{m}^2$,总产达 45.2 万 t,首次突破 4.5 亿 kg 大关,其中大面积推广的甘蓝型品种做出了重大贡献。

第二次是杂交油菜品种的引进和推广。贵州从 20 世纪 80 年代初开始,引进孤雌生殖杂交油菜、蜀杂 1 号(85-117)和秦油 2 号等杂交油菜新品种进行试验示范,其中秦油 2 号和蜀杂 1 号在贵州油菜主产区表现出了较强的丰产性和抗逆性,90 年代初,秦油 2 号等杂交油菜新品种开始在全省大面积推广。同时,贵州两系杂交品种选育研究取得突破性进展。90 年代中期,贵州研究成功的油研系列杂交油菜品种开始在全省大面积推广应用。由于这些高产良种的大面积推广应用,促成了贵

州油菜生产发展的第二次飞跃。1991年,贵州杂交油菜新品种的推广比例接近50%,全省油菜平均单产达到93kg/667m²,总产达到57.62万t,首次突破5.5亿kg,再次创造了贵州油菜生产的新纪录。

第三次是优质油菜的引进、选育和大规模推广。早在20世纪70年代末,贵州就从加拿大引进Oro、Tower等优质油菜品种进行种植试验,紧接着又从中国农业科学院油料作物研究所等有关科研教学单位引进了一大批单(双)低油菜新品种进行试种,初步找到了适合贵州油菜生产条件的中油低芥1号、中双4号等一批单(双)低优质油菜新品种,并在生产上推广应用。同时,贵州省从“六五”科技攻关开始,连续多年组织有关科研教学单位的大批专家学者进行单(双)低油菜的品种选育联合攻关,80年代中期就有黔油低芥1号、黔农低芥1号、油研5号等一批单(双)低优质油菜新品种在生产上推广应用。20世纪90年代开始,贵州杂交双低品种选育及其配套栽培技术研究取得突破性进展,贵州省油菜研究所(原贵州省油料科学研究所,下同)的油研系列两系杂交双低品种选育及其配套制种技术研究走向全国领先行列,油研7号双低品种不仅在贵州得到大面积推广应用,而且还在我国长江中下游油菜产区大面积推广应用。这些成果的研究开发和转化应用,大大加快了贵州和全国油菜生产的双低进程,为实现贵州油菜生产由过去单一注重产量向产量与质量并重的第三次飞跃做出了重要贡献。2004年,全省优质油菜面积达到36.7万hm²,其中双低油菜32万hm²,分别占油菜种植面积的76.08%和66.33%;2005年,全省优质油菜面积达到40万hm²,其中双低油菜36.7万hm²,分别占油菜种植面积的78.02%和71.52%。

二、三个阶段油菜产量增加的原因

低产阶段:即20世纪50~60年代,主要是以抗病性差的白菜型油菜、芥菜型地方品种为主的油菜生产逐步向甘蓝型油菜过渡的时期,发展到70年代末,全省甘蓝型油菜播种面积大约占总播种面积的30%,遵义市、铜仁市甘蓝型油菜面积约占50%。这个时期,品种采取选育与引进相结合,以早熟、丰产和抗病为主要育种目标,省内育成了甘蓝型油菜品种黔油23,引进的品种主要有胜利油菜、甘油5号、331、325等。施用肥料以农家肥为主,栽培方式以直播为主,生产技术对油菜产量的贡献不大,产量长期徘徊不前。甘蓝型油菜品种的推广对产量提高的贡献最大。

中产阶段:育种目标从高产早熟过渡到优质高产,开展了油菜常规品种选育和应用,育成非优质甘蓝型油菜品种如:黔油9号、黔油4号、亚油2号、贵油3号、凯油1号、定油1号、农油1号、农油7号、锦油1号等,育成的优质品种有黔油低芥1号、黔油双低1号、黔油双低2号、贵油5号、油研1号、油研2号、油研6号,并从四川省引入矮架早、西南302和湘油5号、甘油5号、云油7号等非优质品种和中油低芥1号、中油低芥3号、中双2号、中双4号等优质甘蓝型油菜品种。这些品种均比白菜型、芥菜型地方油菜品种抗性强、丰产性好,且大多为早熟、中早熟品种。全省甘蓝型油菜种植面积逐年扩大,在全省主产县甘蓝型油菜种植面积超过油菜总面积的50%。油菜增产的关键技术:一批高产、优良品种的育成与推广应用,化肥的普及使用,系列栽培技术如适期早播、促进冬壮春发等的配套推广。

高产阶段:主要是以双低、高产杂交甘蓝型油菜品种的选育和种植为特征,杂交油菜种植面积由1988年的0.53万hm²迅速增加到1991年的13.3万hm²以上,2004年增加到30万~33.3万hm²。生产上栽培品种主要有秦油2号、油研5号、油研7号、油研8号、油研9号、油研10号、油研11号、贵杂2号、贵杂5号、黔油10号、黔油11号、黔油12号、黔油13号、黔油14号、黔油15号、黔油16号、黔油17号、黔油18号、黔油19号、黔油20号、杂选1号、杂选3号、德油8号等,以及引进品种蜀杂1号、蜀杂5号等。以油研7号和油研10号为代表的隐性核不育双低杂交油菜品种,以其产量高、抗(耐)病性强、品质优、含油量较高等优点,在长江流域油菜产区得到广泛应用,使贵州省在隐性核

不育杂交油菜品种选育研究及应用上居国内领先水平。油菜增产的关键技术:肥料施用量增加;优质、高产杂交品种的大面积应用;施肥技术的提高,育苗移栽,提早播期、促进秋发等配套栽培技术和病虫害防治、管理措施等不断完善,使产量得以显著提高。

总之,贵州油菜生产与全国油菜生产保持同步的发展,经历了由白菜型、芥菜型油菜品种→甘蓝型油菜品种的大面积应用推广;从常规品种→优质常规品种→非优质杂交品种→优质杂交品种的发展;从仅施用有机肥,到“有机肥+无机肥,到有机肥+无机肥+硼肥”,再到配方施肥;栽培技术从粗放栽培逐步进入依据油菜的生育规律,结合贵州生态条件的科学种植、规范栽培。

第三节 贵州油菜耕作栽培技术的重大变革

一、大力开展油菜耕作栽培技术的科学研究

随着优良品种的推广和科学技术的进步,贵州省农业科学院油料研究所(2006年更名为“贵州省油料研究所”),原贵州农学院作物栽培技术室、贵州省油菜研究所等科研、教学单位,深入生产实际,积极开展有关油菜栽培的生物学基础和技术措施等方面的诸多研究。探明了在贵州地域内的油菜生长发育规律、构成产量的基础,高产结构、高产栽培技术。对油菜的育苗移栽、直播技术的播种期、密度范围、施肥量、施肥时期、硼肥的增施、田间管理等进行了许多专项研究。同时,结合贵州油菜主产区的农业特点,开展了不同海拔地区配套技术的研究。在各项研究总结的基础上,肖吉中、侯国佐等提出了建造产量的基础是根、叶、茎(含分枝),高产栽培技术的主攻目标是养根促叶、壮苗发枝、角多果饱,以及前期促早发,中期稳长,后期不早衰,或是秋促发、冬稳健、春不衰的油菜栽培技术路线^[1-2],为制定技术措施提供了理论依据。1991年,经贵州省农业厅批准,贵州省标准计量局发布的DBSZ/T295-91《油菜栽培技术规范》(贵州省地方标准)^[3]在生产中推广应用,促进了贵州油菜栽培技术措施的科学化和规范化。1996年,由贵州省油菜研究所、贵州省农业厅农业技术推广总站主持承担的《贵州省百万亩油菜优质高产综合配套技术的研究与应用》项目在全省13个县三年实施面积25.3万hm²,从品种推广到栽培技术的变革等方面都促进了油菜栽培技术的全面提高,并为贵州省油菜生产组装了一整套较为完善的综合高产配套技术^[4]。该项目的实施,对推动贵州油菜生产发展做出了重大贡献。经过贵州省油菜工作者半个多世纪的努力,贵州油菜栽培已从粗放栽培走向根据贵州生态条件、气候特点,结合油菜生育规律,良种良法配套的科学规范栽培。

二、重大技术变革

(一)改油菜直播为育苗移栽

贵州省绝大多数地区一年日均温稳定通过10℃的天数都在250d左右,总活动积温在5500℃上下。由于过去忽视冬季农业开发,生育期较长的甘蓝型油菜特别是杂交油菜未大面积推广应用,绝大多数油菜产区,油菜作为秋种夏收作物与其他春、夏种秋收作物,特别是水稻的前后茬口矛盾并不十分突出,即使在茬口矛盾十分突出的地方,也只重“大季”而忽视“小季”。随着冬季农业开发工作的不断加强,以及生育期较长的高产优质品种特别是甘蓝型杂交油菜、杂交水稻品种的大面积推广应用,油菜与其他作物特别是水稻的前后茬口矛盾非常突出。实行油菜育苗移栽,同时配套实行前后作的育苗移栽(如水稻两段育秧),就有利于缓解油菜与其他作物特别是水稻的前后茬口矛盾,实现油菜适时早播,保证生育期较长的甘蓝型杂交油菜的生育期。同时,油菜育苗苗床用地较少,有利于集中开展技术指导,集中进行苗期管理,培育壮苗,为夺取丰收打好基础;有利于避免直播