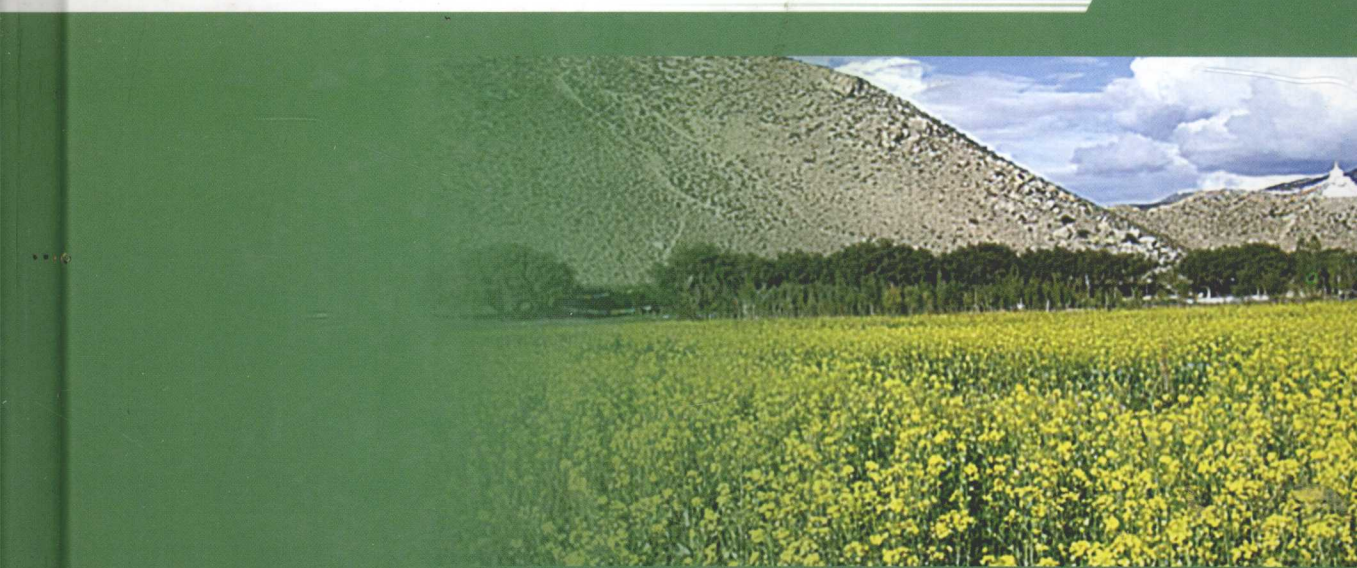
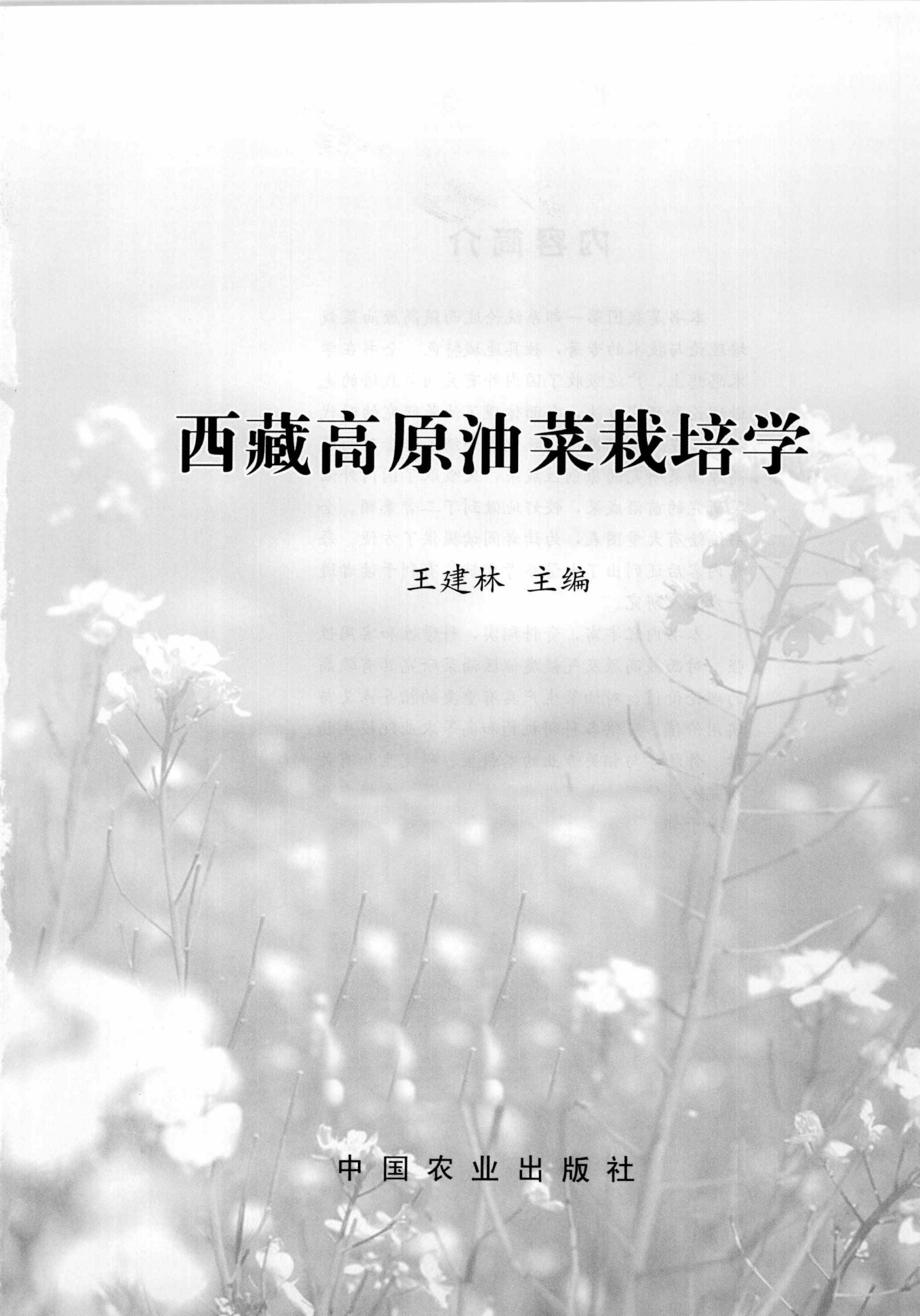


西藏高原油菜栽培学

XIZANG GAOYUAN YOUCAI ZAIPEIXUE

王建林 主编





西藏高原油菜栽培学

王建林 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

西藏高原油菜栽培学 / 王建林主编. — 北京: 中国农业出版社, 2012. 12

ISBN 978-7-109-17281-4

I. ①西… II. ①王… III. ①油菜-油料作物 IV. ①S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 248181 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 石飞华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 28.75 插页: 4

字数: 700 千字

定价: 120.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书是我国第一部系统论述西藏高原油菜栽培理论与技术的专著，独具地域特色。全书在学术思想上，广泛吸收了国内外有关油菜栽培的先进理论和研究方法，全面体现了油菜研究的时代特色；在内容安排上，既重点介绍了作者对西藏高原油菜研究的原创性成果，又吸取了国内外油菜研究的前沿成果，较好地做到了二者兼顾。全书编绘有大量图表，为读者阅读提供了方便。每章内容后还列出了大量参考文献，有利于读者进一步深入研究。

本书内容丰富，资料翔实，科学性和实用性强。对西藏高原及气候类似区油菜研究具有较高的理论价值，对油菜生产具有重要的指导意义与实用价值，可供各科研机构 and 高等农业院校生物学、作物学与相关专业的本科生、研究生和有关研究人员使用，也可供农业技术人员、乡镇农业领导干部参考。

主 编 王建林

编写人员 (以姓氏笔画为序)

大次卓嘎 王忠红

王建林 旦 巴

冯西博 邢 震

关法春 次仁央金

孙秀丽 卓 嘎

袁玉婷 唐 琳

蒙祖庆

前 言

西藏高原地处我国西南边陲，是我国典型的低纬度、高海拔农业区，素以“世界屋脊”和地球“第三极”著称于世。由于西藏高原地质史独特，地形地貌复杂，气候带全，土壤种类繁多，加之高原独特而复杂的自然生境以及悠久的农业历史和多样化的耕作制度，使这里栽培的作物无论是品种还是栽培制度与技术，都有其独特性。油菜是西藏高原栽培历史悠久的古老作物，也是一种发展迅速的新兴作物。新中国成立以来，西藏油菜生产和科学研究取得很大发展，2010年西藏油菜种植面积比1951年增加5.52倍，单产提高6.36倍，总产增加34.95倍。但是截至目前，尚未见到系统总结西藏高原油菜栽培研究成果的专著问世。为了推动西藏高原油菜生产，普及油菜栽培的先进理论与技术，我们在充分吸收国内外油菜栽培先进理论与经验的基础上，系统总结了多年来在西藏高原油菜栽培方面的研究成果，并结合西藏有关单位在高原油菜方面的研究资料，编写了《西藏高原油菜栽培学》。

本书是一部侧重于基础理论、理论联系实际的专著。主要包括：一、西藏高原油菜栽培概况和起源、进化、分类及油菜的分布与区划；二、西藏高原油菜植物学性状和生物学特性、合理密植和产量形成等基本理论和西藏高原油菜播种、施肥、灌溉排水、田间管理、植物保护、自然灾害防控等各个环节以及良种繁育；三、西藏高原油菜栽培实验研究方法，包括物候期调查、种子活力鉴定、营养器官和生殖器官考查、种子品质鉴定、抗逆生理研究、收获前测产以及抗病虫特性鉴定。本书在编写体系的安排上，未按一般作物栽培学的体系，而是按油菜各个生育进程分专题进行编写，使每一章都独立成篇，但各章之间又有内在的密切联系；在内容组织上，先着重阐述西藏高原油菜栽培的基本原理，再提出相关的栽培技术，使读者知其所以然，以便举一反三、灵活运用；此外，充分吸收了国内外最新的科研成果，尽可能地提供丰富的科学信息，以促进西藏高原油菜生产和科研事业的发展。这些是本书的特色。

本书共分15章。其中：第一章，概述，由王建林编写；第二章，西藏高原油菜的起源与演化，由王建林编写；第三章，西藏高原油菜的种植区划和栽培制度，由王建林编写；第四章，西藏高原油菜的分类和品种，由王建林、唐琳、大次卓嘎编写；第五章，西藏高原油菜植物学性状和生物学特性，由冯西博、邢震、王建林编写；第六章，西藏高原油菜的营养与施肥技术，由王建林、关法春编写；第七章，西藏高原油菜的水分与灌溉技术，由王建林、王忠红、卓嘎编写；第八章，西藏高原油菜的合理密植与产量形成，由王建林、袁玉婷、次仁央金编写；第九章，西藏高原油菜苗期生育特点与栽培技术，由王建林、旦巴、卓嘎编写；第十章，西藏高原油菜蕾薹期生育特点与管理技术，由王建林、旦

巴、蒙祖庆、卓嘎编写；第十一章，西藏高原油菜花角期生育特点与管理技术，由王建林、旦巴、卓嘎编写；第十二章，西藏高原油菜生产常见病虫害及自然灾害防控技术，由次仁央金、旦巴、王建林编写；第十三章，西藏高原油菜的收获与贮藏，由王建林、冯西博编写；第十四章，西藏高原油菜的良种繁育，由王建林、孙秀丽编写；第十五章，西藏高原油菜栽培实验研究方法，由王忠红、王建林编写。全书由邢震副教授负责图表处理与文字排版，蒙祖庆讲师负责文稿校对，栾运芳教授审阅定稿。

在本书出版之际，我要特别感谢华中农业大学傅廷栋院士，正是在他的热忱指导、关心和支持下，许多项目才得以顺利实施，才有我们今天所取得的成绩，本书才能顺利出版；我要真诚感谢华中农业大学李名家副校长，正是在他的不懈努力下，才促成我们和华中农业大学多年来良好的合作；我要感谢多年来在项目研究与专著写作过程中，西藏农牧学院各级领导的关心和大力支持；我要感谢西藏大学“211 工程”师资队伍建设（项目编号：SZTD-211-02）、国家农业部公益性行业（农业）科研专项“提高复种指数增加粮油播种面积与保护农田生态环境的技术研究与示范”（项目编号：200903002）等项目在出版经费上给予的大力支持；我还要感谢中国农业出版社的各位编辑，如果不是他们的辛勤努力，这本书不可能这么快与读者见面。在此，一并向他们表示衷心的感谢。

本书可供各科研机构 and 高等农业院校生物学、作物学及相关专业的本科生、研究生和有关的研究人员使用。同时，也可供农业技术人员、乡镇农业领导干部等参考。

由于我们水平有限，错误和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2011 年 9 月

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 中国油菜生产现状与发展趋势	1
第二节 青藏高原发展油菜生产的意义	5
第三节 青藏高原油菜生产发展和分布	7
本章参考文献	13
第二章 西藏高原油菜的起源与演化	14
第一节 中国十字花科的系统演化和地理分布	14
第二节 中国芸薹属植物的演化与分布	26
第三节 栽培油菜起源的研究进展和主要观点	31
第四节 油菜性状演化的研究进展和主要学说	51
本章参考文献	77
第三章 西藏高原油菜的种植区划和栽培制度	80
第一节 西藏高原油菜种植区划分的主要依据	80
第二节 西藏高原油菜种植分区概述	82
第三节 西藏高原油菜的栽培制度	92
本章参考文献	99
第四章 西藏高原油菜的分类和品种	100
第一节 分类系统	100
第二节 栽培油菜品种和野生油菜变种的鉴定和检索	111
第三节 栽培油菜品种和野生油菜变种的分布	128
第四节 栽培油菜品种和野生油菜变种的特点	138
第五节 西藏高原油菜主要品种简介	144
本章参考文献	145
第五章 西藏高原油菜植物学性状和生物学特性	147
第一节 西藏高原油菜的器官和功能	147

第二节 西藏高原油菜的阶段发育	166
本章参考文献	173
第六章 西藏高原油菜的营养与施肥技术	174
第一节 西藏高原油菜的营养特性	174
第二节 西藏高原油菜的氮、磷、钾营养	176
第三节 油菜的硼及其他微量营养元素	193
第四节 西藏高原油菜的营养诊断	202
第五节 西藏高原油菜的施肥技术	208
本章参考文献	215
第七章 西藏高原油菜的水分与灌溉技术	216
第一节 西藏高原油菜的需水特性	216
第二节 西藏高原油菜种植区的水分状况	221
第三节 西藏高原油菜产区的灌溉排水特点	225
第四节 西藏高原油菜的灌溉排水技术	227
本章参考文献	235
第八章 西藏高原油菜的合理密植与产量形成	237
第一节 西藏高原油菜合理密植的生物学基础	237
第二节 西藏高原油菜合理密植的途径及其影响因素	243
第三节 西藏高原油菜的合理密植技术	247
第四节 西藏高原油菜产量形成过程及其与农艺性状的关系	250
第五节 西藏高原油菜高产群体特点与高产途径	258
本章参考文献	264
第九章 西藏高原油菜苗期生育特点与栽培技术	266
第一节 西藏高原油菜苗期的气候特点	266
第二节 西藏高原油菜种子发芽的生理	268
第三节 西藏高原油菜的播种技术	273
第四节 西藏高原油菜苗期的器官生长	280
第五节 西藏高原油菜苗期的田间管理技术	284
本章参考文献	292
第十章 西藏高原油菜蕾薹期生育特点与管理技术	294
第一节 西藏高原油菜蕾薹期的气候特点	294

第二节 西藏高原油菜薹期的生长发育规律	297
第三节 西藏高原油菜的花芽分化	303
第四节 西藏高原油菜薹期看苗诊断与田间管理技术	311
本章参考文献	313
第十一章 西藏高原油菜花角期生育特点与管理技术	315
第一节 西藏高原油菜花角期的气候特点	315
第二节 西藏高原油菜开花受精过程与特点	318
第三节 西藏高原油菜种子和角果发育过程与特点	326
第四节 西藏高原油菜花角期栽培要求和管理措施	337
本章参考文献	343
第十二章 西藏高原油菜生产常见病虫害及自然灾害防控技术	344
第一节 生产常见病害及防控技术	344
第二节 生产常见虫害及防控技术	352
第三节 生产常见草害与鸟害及防控技术	357
第四节 生产常见自然灾害及防控技术	360
本章参考文献	367
第十三章 西藏高原油菜的收获与贮藏	368
第一节 西藏高原油菜的收获期	368
第二节 西藏高原油菜的收获与后熟	370
第三节 西藏高原油菜的脱粒和晒干	372
第四节 西藏高原油菜的种子贮藏	373
本章参考文献	375
第十四章 西藏高原油菜良种繁育	376
第一节 西藏高原油菜种子的混杂与退化	376
第二节 加速良种繁育的方法	382
第三节 油菜种子质量分级标准与生产程序	383
第四节 西藏高原油菜良种繁育基地建设	388
本章参考文献	394
第十五章 西藏高原油菜栽培实验研究方法	395
第一节 物候期调查	395
第二节 种子活力鉴定	401

第三节 营养器官考查	403
第四节 生殖器官考查	414
第五节 种子品质鉴定	415
第六节 抗逆生理研究	424
第七节 抗病虫特性鉴定和研究	438
第八节 油菜收获前的测产	444
附：油菜室内考种项目	448
本章参考文献	449

第一章 概述

第一节 中国油菜生产现状与发展趋势

一、世界和我国油菜生产现状

(一) 世界油菜生产现状

世界油菜生产发展迅速,收获面积、总产、单产分别由2003年的2 209.7万 hm^2 、3 325.6万t、1 510 kg/hm^2 增长到2010年的3 102.1万 hm^2 、6 051.7万t、1 950 kg/hm^2 ,分别增长40.4%、82.0%、29.1%(表1-1)。据美国农业部2010年12月预测,2011年世界油菜收获面积为3 184.0万 hm^2 。由于气候等原因,总产、单产均略有下降,分别为5 723.2万t、1 800 kg/hm^2 。据联合国粮农组织(FAO)统计数据计算,油菜所占世界主要油料作物(大豆、油菜、花生、油葵、油棕榈)的面积、总产比重变化不大,2000年分别为16.7%、10.3%,2009年分别为16.2%、11.0%。

表 1-1 2003—2010 年世界油菜生产情况

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
收获面积(万 hm^2)	2 209.7	2 547.2	2 667.5	2 726.1	2 647.9	2 827.9	3 108.7	3 102.1
总产(万t)	3 325.6	3 942.8	4 608.5	4 850.9	4 509.2	4 851	5 792.3	6 051.7
单产(kg/hm^2)	1 510	1 550	1 730	1 780	1 700	1 720	1 860	1 950

(二) 我国油菜生产现状

我国油菜生产“十五”期间呈稳中略升发展趋势,2005年种植面积727.85万 hm^2 ,总产量达1 305.2万t,种植面积和总产量分别在2001年的基础上增长了2.6%和15.2%。全国平均单产则从2001年1 597.5 kg/hm^2 提高到2005年1 794.0 kg/hm^2 ,增幅为12.5%。其中,2004年全国油菜产量达1 318.2万t,创历史最高。由于国外廉价油料及其制品大量进口,严重冲击了我国油料市场价格,加上农村劳动力急剧减少和劳动力价格大幅提高,油菜生产效益显著下降,农民种植油菜的积极性受到严重挫伤,2005年以来油菜生产面积连续3年下滑。2008年在国家政策和市场的双重拉动下,全国油菜生产恢复性增长,2009年继续增长,总产量达到1 365.7万t,创历史新高(表1-2)。受2009年大面积干旱(9~10月播种期干旱长达30多d)、强低温(11月初低温霜冻和中旬暴雪)及2010年1月下旬至2010年4月上旬长时间强降水多雨等不利天气影响,我国油菜单产和总产显著下降。据国家粮油信息中心预测,2010年我国油菜生产面积继续增长,达730万 hm^2 ,比2009年增加2.23万 hm^2 ,增幅为0.3%。

2010 年全国油菜平均单产 $1\,726.5\text{ kg/hm}^2$ ，较 2009 年下降 8%；全国油菜总产量预计达 1 260 万 t，较 2009 年减少 105.7 万 t，减幅 7.7%。据中国种植业信息网农作物数据库数据计算，我国油菜占全国油料作物（大豆、油菜、花生、油葵、芝麻）的面积、总产所占比重分别由 2000 年的 31.7%、25.9% 增加到 2009 年的 32.2%、29.7%。

表 1-2 我国油菜生产基本情况

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
收获面积 (万 hm^2)	709.5	714.3	722.1	727.1	727.9	688.8	564.2	659.4	727.8
总产 (万 t)	1 133.1	1 055.2	1 142.0	1 318.2	1 305.2	1 264.9	1 057.3	1 210.2	1 365.7
单产 (kg/hm^2)	1 597.5	1 477.5	1 581.0	1 813.5	1 794.0	1 836.0	1 873.5	1 836.0	1 876.5

(三) 我国油菜在世界上的地位

我国为世界油菜主产国，占据世界重要地位，面积、产量均居世界第一（表 1-3）。

表 1-3 世界主要油菜生产国情况（2009—2011 年平均）

	中国	印度	欧盟 27 国	加拿大	澳大利亚	其他	合计
收获面积 (万 hm^2)	702	655	650	639	156	333	3 135
总产 (万 t)	1 285	670	2 018	1 202	197	484	5 856
单产 (kg/hm^2)	1 830	1 020	3 110	1 880	1 270	2 110	1 870

二、我国油菜生产的限制因素分析

(一) 灾害天气和病虫害日趋频繁

随着全球气候变暖，极端天气日益频繁，寒冷、干旱、水渍等灾害频现，病虫害增多，缺乏抗逆性强（包括抗寒、抗旱、耐湿、耐热、抗菌核病、抗病毒病、抗倒伏等）的新品种以及有效的抗灾减灾技术。

(二) 劳动力成本继续上升，比较效益显著下降

近年来，劳动力成本继续增加，农村实际劳动力价格逐年提高。2010 年由于国家对水稻、小麦、棉花等收购价格显著提高，而油菜的收购价格增幅有限，油菜生产比较效益明显下降。

(三) 品种和生产技术需进一步改良

与欧盟、加拿大等国外发达国家和地区相比，我国油菜品种和生产技术还有很大差距。缺乏耐迟播、适应一年三熟制栽培的早熟新品种，以及高产、高含油量新品种。同时，机械化生产技术和装配较加拿大、欧盟等国家和地区低，未普及机械操作（播种、收获等），生产上使用的仍然是传统的翻耕移栽、稀植、大壮苗、秋发、高肥等栽培与施肥技术，急需直播免耕、高密度种植、耐迟播、春发等栽培技术。

三、我国油菜生产发展潜力

虽然我国油菜生产存在诸多问题，但发展潜力很大，主要表现在以下几个方面。

(一) 降低成本、提高效益空间大

长期以来，我国油菜种植成本一直明显高于加拿大等西方国家。尤其是近些年来，随着我国经济快速发展及城市化进程加快，农村大量劳动力向城市转移，农业劳动力及生产资料成本急剧增加，使得种植油菜的经济效益进一步下降，并由此导致了南方冬季大面积抛荒。如果实现油菜轻简化栽培，并实现从播种至收获全程机械化操作，无疑可以极显著地降低油菜种植的成本，从而提高种植油菜的经济收益。可喜的是，在国家有关政府部门的大力支持下，我国油菜正积极开展轻简化栽培技术研究且进展顺利，工程技术人员开发出油菜播种、收获等机械，育种工作者也已发现甚至培育出适宜机械化操作的油菜新材料（品种），尤其是华中农业大学发现了特异矮秆抗倒伏、株型紧凑、适宜高密度种植、抗裂角的油菜突变体，经过两年的遗传改良，目前已经获得株型更理想、丰产性更好、含有波里马细胞质雄性不育恢复基因的多个新材料，其应用必将促进油菜“株型育种+杂种优势利用”模式发展。

(二) 种子含油量提高空间大

目前我国商品油菜籽含油量仅为 40%，相比加拿大低 3~5 个百分点。近年来，在育种工作者的努力下，我国油菜品种平均含油量提升较快，如 2006—2009 年长江流域中、下游组油菜区试新品种平均含油量比 2006 年提高了 1~3 个百分点，部分新审定品种含油量已达到甚至超过 48%，许多单位育种材料种子含油量超过 50%，陕西省杂交油菜中心部分种质材料含油量更是接近 60%，而根据前苏联专家估计，油菜籽含油量最高可能达到甚至超过 68%。这些都说明我国油菜种子含油量提升空间巨大。

(三) 提高单产潜力大

我国油菜科研工作，尤其油菜杂种优势利用处于国际领先地位，长江流域冬油菜产区杂交品种普及率达到 60% 以上。2005 年以来，长江上游、中游和下游审定品种区试平均产量分别是 2 625 kg/hm²、3 000 kg/hm² 和 3 000 kg/hm²，部分新品种高产示范达到 3 750 kg/hm²。目前，国际上油菜单产最高达到 4 000 kg/hm²，而全国油菜平均单产在 1 850 kg/hm² 左右。欧洲发达国家油菜单产比我国高 20%~50%。显然，我国油菜单产仍有较大提升空间。

(四) 扩大种植面积潜力大

这包括两个方面：一是油菜在我国南方是冬季作物，与粮棉争地的矛盾少，扩大利用冬闲田的潜力很大。我国长江流域、黄淮地区、西北和东北地区都适宜油菜生长，仅长江流域适宜冬季种油菜的冬闲耕地和荒滩面积就有 998.2 万 hm²，可用于扩大种植面积的约 400 万 hm²。如能选育、利用早熟新品种并实现轻简化栽培，可使我国油菜面积在目前的基础上扩大一倍以上。另外，在我国北方春油菜区，仍有 20 余万 hm² 潜在发展空间。二是在我国西从新疆伊宁、东至黑龙江的绥芬河、中间经过甘肃河西走廊至宁夏、内蒙古河套平原、陕北、山西中部与北部、河北至北京、天津的北方寒区具有一个潜在的冬油菜种

植区,适宜种植严冬性品种(此类油菜目前仍未在我国推广应用),可用于发展油菜的面积可达 26.7 万 hm^2 。

四、发展我国油菜生产建议

(一) 加大新品种新技术研究力度,提高油菜综合生产能力

积极推进国家油料作物改良中心、国家油菜工程技术研究中心、农业部油料作物遗传改良重点实验室、农业部油料及制品质量监督检验测试中心等国家级研发基地,以及地方油料科研基地建设,尽快选育出一大批适应性广、抗逆性强、适合轻简化栽培的“双低”油菜新品种,在极早熟、抗裂荚、分枝紧凑的“双低”油菜新品种选育方面早日取得重大突破。积极集成创新油菜稻田直播、稻田免耕移栽、棉田套播套栽等一系列轻简化高效栽培技术。继续实施种子工程和油菜良种补贴,将优良品种和先进技术相结合,提高油菜生产的科技含量。2007 年 9 月,国务院办公厅出台《关于促进油料生产发展的意见》,推动着我国油菜生产发展。2007—2008 年,国家在长江流域油菜优势区域实施油菜良种补贴,每年中央财政安排油菜良种补贴资金 10 亿元,补贴面积 666.67 万 hm^2 ,取得理想的效果。国家政策支持和科技支撑推动着我国“双低”油菜的种植面积、单产水平和品质质量提高,推动着我国油菜综合生产能力提高。

(二) 加强油菜相关研究,着实解决我国油菜生产上存在的问题

加强油菜基础研究,特别是对我国已收集整理的大量种质资源进行分子层面的评价,挖掘出生产上需要的优良基因,如抗菌核病、抗虫、抗倒伏、矮秆、耐渍、抗旱、耐热、含油量高、油酸含量高、营养高效等,解析上述性状相关基因的功能,既可为育种提供物质材料,亦可为开展油菜相关性状的遗传改良提供理论和方法。对油脂形成机理进行深入的研究,阐明油菜油脂代谢机制,克隆相关基因,为我国高含油量育种及转基因研究奠定基础。在强优势杂交种选育上,进一步对亲本进行遗传改良,利用甘蓝、白菜型油菜、埃塞俄比亚芥等甘蓝型油菜亚基因组材料、甘蓝型油菜春性材料等改良现有半冬性亲本材料,通过对现有亲本材料进行遗传背景(含细胞质等)改造,以增强杂优亲本材料产量、含油量、抗性潜力;进一步开拓杂种优势利用途径,如新型雄性不育系统、自交不亲和、化学杀雄等,避免我国目前杂种优势利用的单一性(主要为波里马细胞质雄性不育系统),从而进一步提高油菜产(油)量。

同时,深入开展直播免耕、密植、间作套播、迟播等条件下油菜营养生理特点、产量形成规律、杂草和病虫害危害规律等研究,开发相应的丰产栽培技术、高效施肥(尤其是氮肥)技术、草害及病虫害防治技术;开展油菜受灾后恢复挽救或减灾技术研究,尽量将灾害损失降到最低限度;深入分析油菜特征特性(如株高、裂角、倒伏性、种子大小与种子处理等),开展机播、机收配套技术研究,并开发新型精量、高效的播种,从而充分调动农民种植油菜的积极性,进一步扩大种植面积,提高产量和产油量,达到增加菜籽油总产量的目的。

(三) 加大机械化生产进程,提高油菜生产效率

我国油菜生产机械化尚处于起步阶段,水平较低,推进油菜生产机械化是我国农业机

械化发展中的一个难点。2007 年底,全国油菜机械收获比例不到 6%,机械栽植水平更低。2008 年,国家在湖北、湖南、江西、安徽、江苏、四川、贵州、浙江、重庆、上海 10 省(直辖市)的 10 个县以油菜机播、机收为重点,全面启动油菜生产机械化试点示范工作。目前农业部已经成立油菜生产机械化专家组,在油菜主产区尤其是优势区域建立机械化生产示范基地,示范推广先进适用的机械化生产新技术、新机具,加强农机化技术与农艺技术的集成配套,扩大油菜机械化生产作业范围和规模,解决困扰我国油菜生产劳动强度大、费工费时等问题。将油菜生产机具纳入国家农机具购置补贴范围,推动我国油菜生产机械化发展。2009 年中央财政安排农机具购置补贴资金 130 亿元,推动农业机械化的发展。大力发展油菜生产机械化,实现适合机械化生产的油菜品种、符合生产需要的农机装备和配套高产栽培技术有机结合是新时期我国油菜生产发展的必然选择。

(四) 提升产业化经营水平,提高油菜生产效益

充分利用我国油菜生产的资源优势,做好油菜产业发展规划,突出抓好油菜种植业和精深加工业,促进种子、种植和加工环节协调发展,实现油菜种子、商品油菜籽和加工产品都达到“双低”标准,提高油菜生产的比较效益,调动农民的生产积极性。引导和鼓励龙头企业向油菜优势区域集聚,通过“公司+合作组织+农户”、“公司+基地+农户”、“订单农业”等模式,与农民结成更紧密的利益共同体,让农民享受到更多的产业化经营成果。扶持龙头企业综合开发利用优质“双低”油菜籽,加工生产高科技含量、高附加值产品,建立油菜籽加工产业联盟,延长油菜产业链条,提高油菜籽的产后附加值,全面提升我国油菜产业抵御风险能力。

(五) 加强油菜籽的加工研究与利用,提高附加值

提高油菜生产效益的另一个途径是对油菜籽进行深加工,提高其附加值。油菜籽除生产菜籽油和一般饲料外,还可生产菜籽浓缩蛋白、菜籽分离蛋白、菜籽磷脂,提取天然复合氨基酸、植酸、植酸盐,以及天然维生素 E、醇、多酚、单宁以及活性多糖等,这些提取物在化工、食品及高分子合成中具有重要的实用价值。目前我国油菜籽深加工还远远不够,由于国外食用油大量进口,特别是棕榈油的冲击,加工企业效益受到明显的影响,很多企业亏损严重,由于对油菜籽的深加工投入不够,很难开展油菜籽的精深加工,从而进一步影响了加工企业的经济效益。所以,企业一方面要重视油菜籽的深加工研究,为油菜籽的精深加工提供技术支撑;另一方面,政府应采取相应的政策措施,扶持相关企业从事油菜籽的深加工,从而进一步提高油菜种植的经济效益。

第二节 西藏高原发展油菜生产的意义

一、油菜营养价值丰富

油菜是西藏的主要经济作物,也是西藏的传统作物之一。油菜种子含油量为其自身干重的 35%~50%。油菜籽含油量大部分在 45%左右,有的品种高达 50%以上。芥酸含量绝大多数品种在 35%~50%,最高达 55%以上。芥酸含量绝大多数品种在 35%~50%,最高达 55%以上。菜油是良好的食用油,菜油含有 10 余种脂肪酸和多种维生素,特别是

维生素 E 的含量较高,营养丰富,自古以来为西藏高原人民长期食用。普通菜油经过脱色、脱臭、脱脂或氢化等精炼加工之后,可用于制造色拉油、人造奶油、酥油等产品。而低芥酸菜油则色泽清淡,味香无臭,不混浊,可直接用于加工成食用油。自 20 世纪 80 年代以后,西藏各科研单位先后育成了一批低芥酸的油菜新品种,使菜油中芥酸含量降至 3% 以下,油酸、亚油酸含量合计达 85% 以上,亚麻酸降至 6% 以下,大大提高了菜油的品质。

二、有助于缓解食用油供求状况

从食用油供应安全考虑,油菜籽不仅含油量高,而且脂肪酸组成合理,亚油酸和亚麻酸比例适当,菜籽油是最有利于健康的食用油。目前西藏油菜种植面积约为 2.54 万 hm^2 ,生产油菜籽 5.45 万 t,按出油率 33% 计算,生产的植物油为 1.80 万 t,而同期人口总数为 280 万人,按照人均每天消费植物油 50 g 计,西藏年均消费植物油为 5.11 万 t,植物油供给缺口为 3.31 万 t,市场自给率为 35.23%。因此,当前西藏生产的植物油远远不能满足当地人民群众的需求,64.77 左右的植物油只能由青海、甘肃等地长途运输解决。由于长途贩运,使得植物油价格平均上涨 30% 以上。不但价格上涨,而且许多植物油品质低劣,加工达不到食用油标准。这在一定程度上严重影响了人民群众的身体健康和生活质量的提高。因此,发展油菜生产有助于缓解西藏高原植物食用油的供求矛盾。

三、为新型的能源作物

化学转化技术研究表明,菜籽油精炼下脚料可用来生产生物柴油。在欧洲,油菜籽是生产生物柴油的主要原料,如 2005 年德国 132 万 hm^2 油菜,其中 51.5% 的油菜籽用于加工生物柴油,36.4% 的油菜籽用作食用油,12.1% 的油菜籽为工业用油。欧盟要求从 2005 年开始,柴油中必须加入 3.5% 的生物柴油,到 2010 年要求加入 5.75% 的生物柴油。这表明,欧盟每年需要 1400 万 t 生物柴油。西藏每年有数亿吨油菜秸秆等纤维类生物质,具有重要的能源利用价值,可缓解农村高品位能源严重短缺现状。

四、有利于促进畜牧业的发展

科学研究和实践证明,油菜籽榨油后得到约 60% 的菜籽饼,菜籽饼是第二大受欢迎的蛋白粉,含蛋白质 40% 左右,还含有碳水化合物、脂肪、纤维素、矿物质和维生素等。营养价值与大豆粉相当,是良好的精饲料。但普通菜籽饼中含有 4%~6% 的硫代葡萄糖苷,经水解后产生几种有毒物质,使动物甲状腺肿大和出现多种中毒症状。因此,过去一般将菜籽饼用做肥料。20 世纪 70 年代后各国育成了含量低于 30 $\mu\text{mol/g}$ 的低硫苷品种,使菜籽饼的饲用价值大大提高。菜籽饼营养价值高于其他植物油料的蛋白质,经过加工后营养更加丰富,且具有可溶性、吸油性、乳化性和起泡性,并具有抗氧化、抗肿瘤、降血压和抗艾滋病等生物活性。因此,西藏发展油菜生产,有利于促进畜牧业的发展。