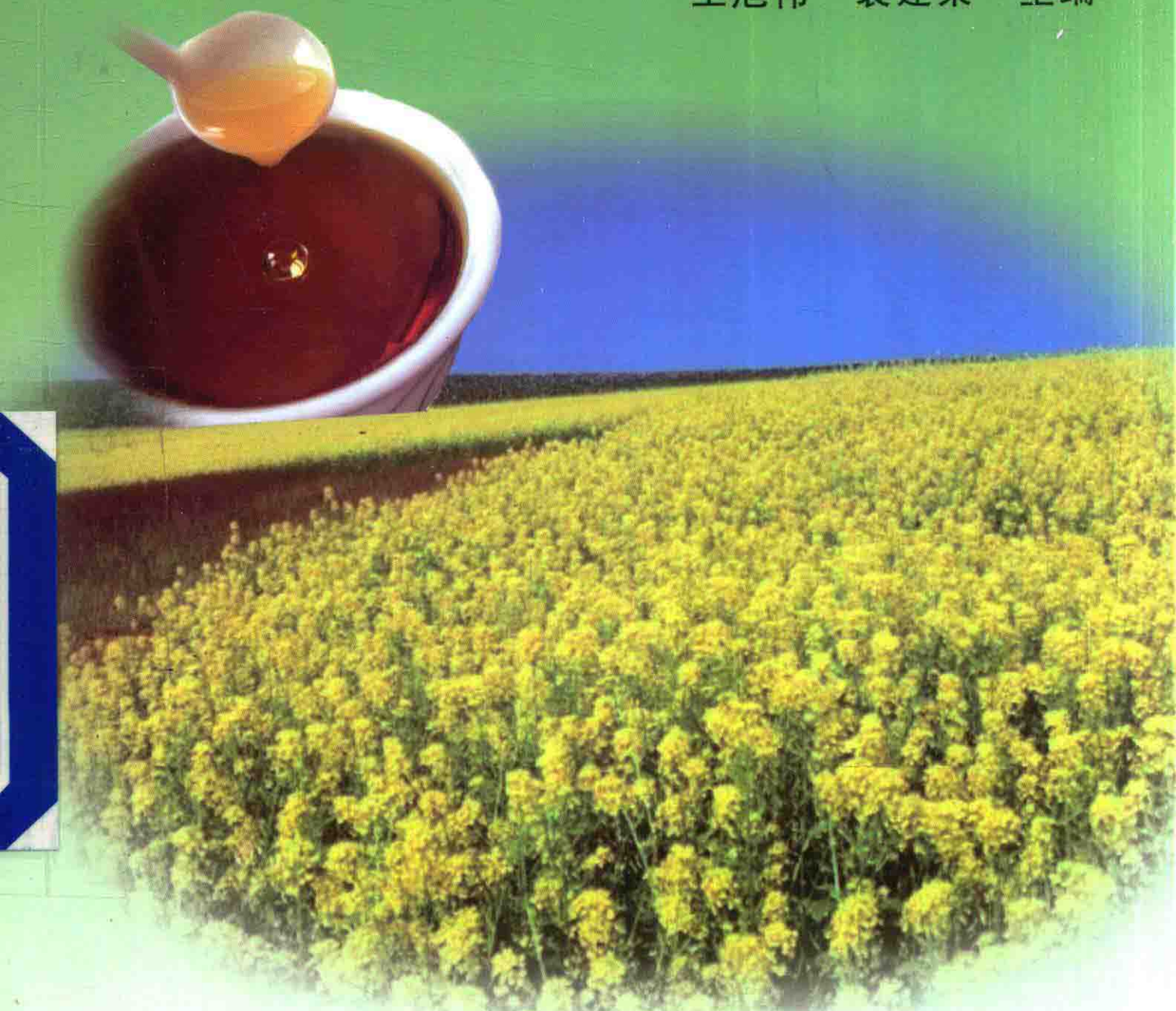


双低油菜栽培 与产业化开发

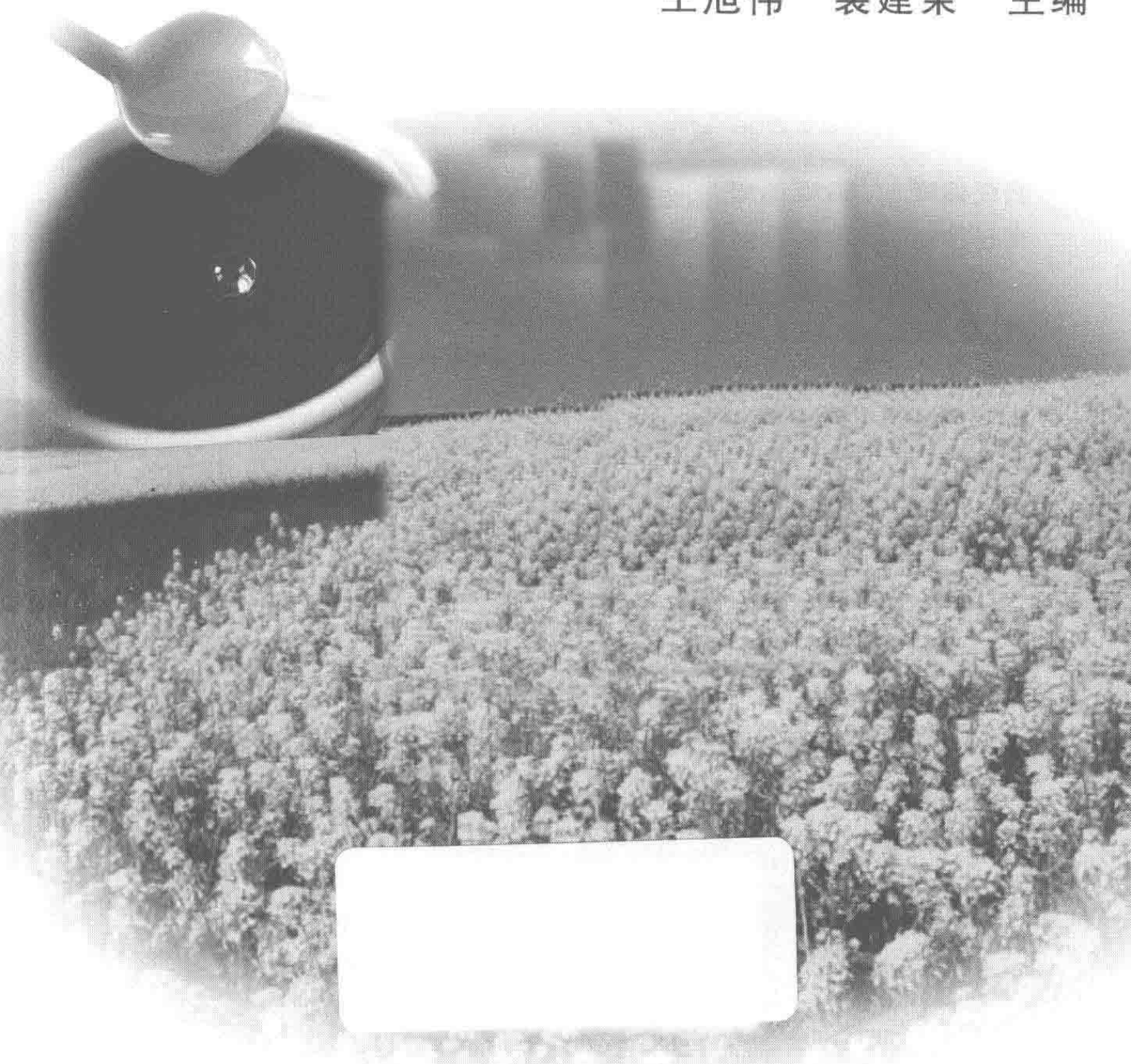
王旭伟 裘建荣 主编



中国农业科学技术出版社

双低油菜栽培 与产业化开发

王旭伟 裘建荣 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

双低油菜栽培与产业化开发 / 王旭伟, 裘建荣主编. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5116-2705-6

I. ①双… II. ①王…②裘… III. ①油菜—栽培技术②油菜—
产业发展—研究—中国 IV. ①S634.3②F326.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 186204 号

责任编辑 崔改泵

责任校对 马广洋

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编:100081

电 话 (010)82109194(编辑室) (010)82109702(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传 真 (010)82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 8.5 彩插 4 面

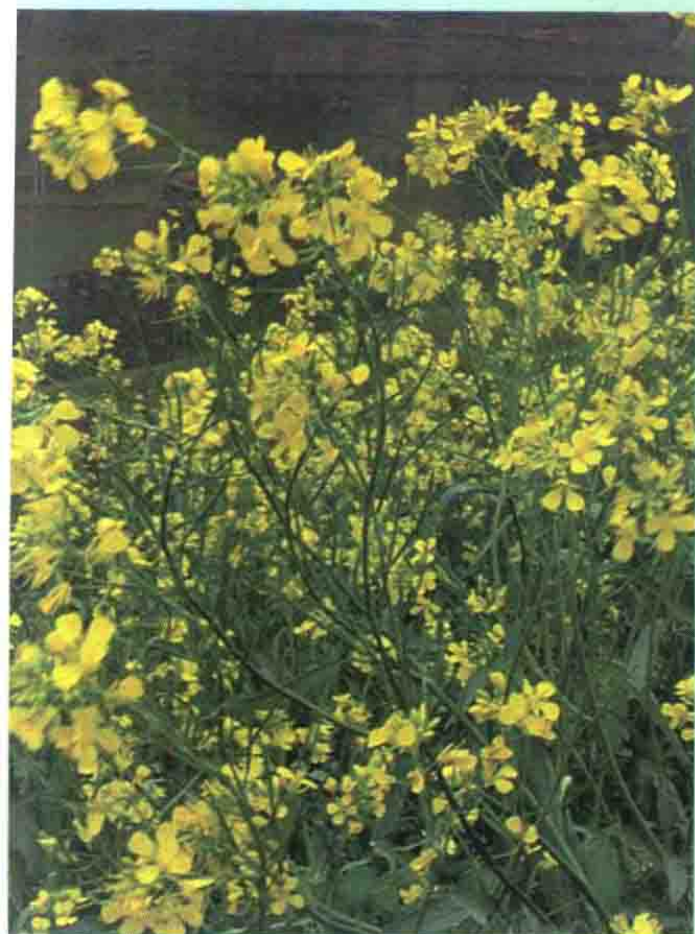
字 数 220 千字

版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价 38.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

三大油菜品种类型



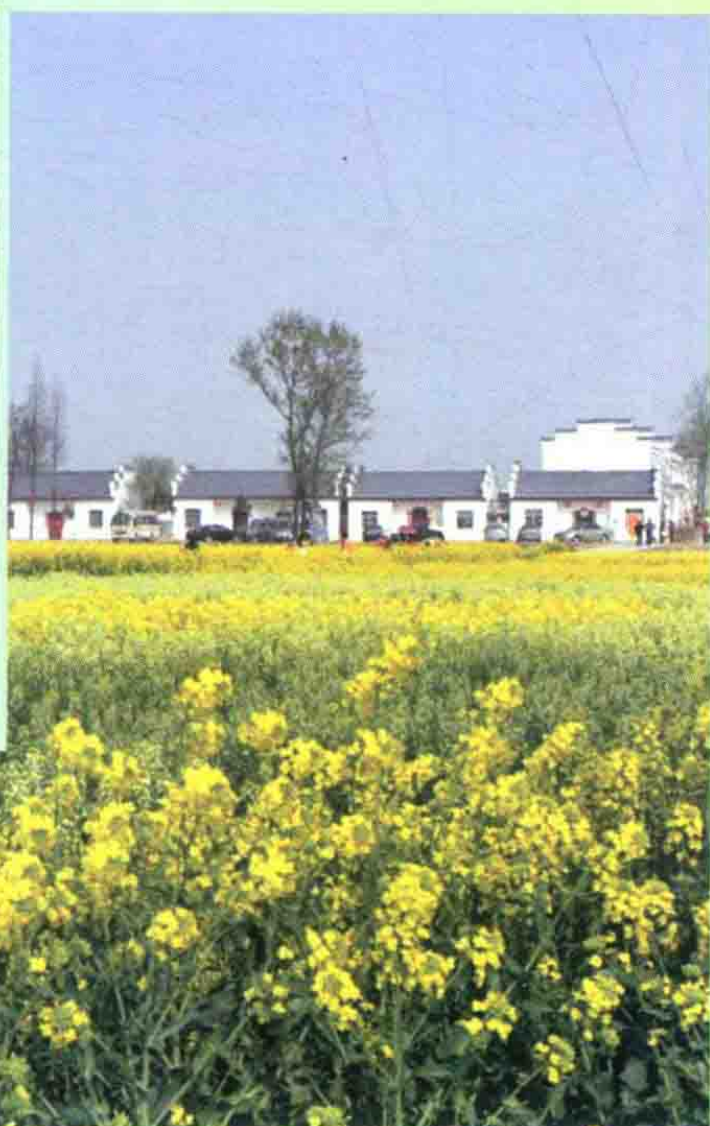
芥菜型油菜



白菜型油菜



浙油51



甘蓝型油菜

宁波主推双低油菜主要品种



浙油 18 的花期与成熟期



浙油 51 的苗期与结荚期



浙油 50 苗期



浙油 50 成熟期



浙油 50 蕾薹期



浙双 72 油菜初花期



沪油 15 花荚期

双低油菜的生产与加工



油菜机械移栽



油菜机械直播 (1)



油菜飞机防治病虫害



油菜机械直播 (2)



油菜机械收割



双低油菜低温压榨



双低油菜精炼加工



双低油菜籽油灌装

油菜观光景观



江苏兴化



上海奉贤



浙江宁波江北



云南曲靖罗平



江西婺源



青海门源



陕西汉中



浙江富阳

《双低油菜栽培与产业化开发》

编委会

主 编 王旭伟 裘建荣

副主编 吴早贵 孙志栋 陈燕华

编著者 (按姓氏笔画排序)

王 笑 王旭伟 王明湖 甘永刚

叶培根 孙志栋 江 凯 刘桂良

吴早贵 沈国新 张尧锋 陆 雁

陈燕华 蒋 晔 裘建荣

前 言

我国油菜栽培历史悠久,据资料考证距今已有 6 000~7 000 年。我国的油菜最早栽培于青海、甘肃、新疆维吾尔自治区、内蒙古自治区一带,其后逐步在黄河流域发展并传播到长江流域一带广为种植。油菜栽培后收籽制油最初用在照明或燃料上,普遍食用始于魏晋南北朝时期,古代榨油技术成熟期出现于宋朝。近年来研究表明,油菜一身是宝,不仅生产的菜籽油营养与保健价值高,提炼菜籽油后的菜籽粕、籽壳、茎秆等都有广泛用途,既可以作为水产养殖、畜禽养殖的饲料蛋白质来源及农作物的优质有机肥料,而且在冶金、机械、橡胶、化工、医药、食品等领域也是重要的工业原料。

我国油菜主要有白菜型、芥菜型、甘蓝型 3 种类型,历史上栽培的油菜以白菜型和芥菜型为主。20 世纪 50 年代后,以胜利油菜为代表的甘蓝型品种得到了迅速发展,80 年代后开始进行双低油菜育种,90 年代起,特别是在进入 21 世纪后,双低油菜获得了快速推广。目前,在浙江全省推广的油菜品种主要为浙油 50、浙油 51、浙大 619、浙大 622、浙双 72、中油 11 等双低油菜品种。2013 年,浙江省海宁市 380 亩(1 亩 $\approx$ 667m²)浙油 50 双低高产油菜品种平均亩产为 286.4kg,其中最高田块亩产 296.6kg,打破此前由湖州市南浔区双低油菜繁育中心保持的

油菜百亩方最高亩产 207.2kg 的记录,创造了浙江省油菜百亩方的新纪录。

随着油菜品种的改良,油菜籽的加工技术也取得了迅猛发展,油料产销呈现大型化、集团化和现代化的发展态势。ADM、邦基、嘉吉、丰益国际等跨国粮油企业,采用国际资本参股或控股中国国内油料加工企业的方式,建立了规模宏大的产品体系和销售网络,遍布整个国内市场。但随之而来的国内粮油加工企业市场环境恶化,特别是在 2001 年中国加入 WTO 后,遭受国际低价原料和激烈竞争冲击,我国国内油脂加工企业大面积亏损,中小企业纷纷倒闭,油料作物种植面积急剧减少,国内食用植物油自给缺口不断增大,国内植物油原料需求越来越依赖于国际市场给中国油料产业带来了不可忽视的现实风险。

近年来,随着我国农业迈入新常态发展进程,农村产业开发以及农产品侧供给改革进入关键阶段,油菜产业作为我国农村重要产业之一,它涵括了种植、加工、休闲观光等诸多内容,如何在新形势下深入开发油菜产业,实施农村一二三产业融合发展成为当前的重大课题。

出于加快这一产业发展的愿望,我们召集了农艺、粮油食品加工和营养等方面专业人员,组建了编委会,系统地总结了浙江及宁波地区油菜栽培,特别是双低油菜栽培与加工的技术经验,并对产后精深加工进展和休闲观光进行了简要介绍。期望通过此书的出版与发行能对广大从事油料作物生产的技术人员、农业专业户、加工企业员工有所裨益,有助于我国油料产

业的发展与振兴,推动新形势下农村一二三产业加速融合发展。本书也可作为大专院校相关专业的教学参考书和各级农技培训学校的教材。

全书约 22 万字,共 7 章。书中概述了油菜的起源与分布、发展油菜产业的意义;介绍了油菜的主要品种类型和当前推广的品种;论述了油菜的生长发育规律及其对环境条件的要求、无公害栽培技术、栽培模式、菜籽油的提取与加工;同时,对发展油菜旅游观光及国内十大油菜花观光景点、宁波六大油菜花观光点也进行了简要介绍。

在本书编写过程中得到了华中农业大学、浙江省农业科学院等单位相关专家的热情帮助,也参考了许多专家学者发表的著作和相关文献,在此谨向他们致以衷心的感谢。

由于写作水平和编写时间所限,书中难免会有这样或那样的不足,敬请广大读者批评指正。

编 者

2016 年 2 月 12 日

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 油菜的起源与分布	(1)
第二节 发展油菜产业的意义	(11)
第二章 油菜的主要类型与品种	(20)
第一节 油菜的主要品种类型	(20)
第二节 主要推广品种	(26)
第三章 油菜的生长发育规律与环境条件要求	(53)
第一节 油菜的生长发育规律及要求	(53)
第二节 双低油菜的品质影响因素	(63)
第四章 油菜无公害栽培技术	(70)
第一节 油菜高产形成原理	(70)
第二节 双低油菜直播栽培全程机械化作业技术	(76)
第三节 双低油菜育苗移栽技术	(100)
第四节 双低油菜油薹两用技术	(112)
第五节 双低油菜病虫害的防治技术	(115)
第六节 油菜籽的适时收获、干燥与安全贮藏	(146)
第五章 油菜栽培模式	(157)
第一节 棉田套播油菜栽培模式	(157)
第二节 油菜—水稻机插两熟均衡高产配套栽培 模式	(161)
第三节 油菜—鲜玉米(大豆、花生)栽培模式	(165)
第四节 秋马铃薯和油菜“双套双”套作技术	(171)

第六章 菜籽油的提取与加工·····	(179)
第一节 中国古老的榨油技术·····	(179)
第二节 压榨法制油技术的进步·····	(185)
第三节 浸出法制取菜籽油·····	(197)
第四节 菜籽油制取技术研究新动向·····	(205)
第五节 菜籽的脱壳制油与精制菜油·····	(210)
第七章 油菜旅游观光产业·····	(228)
第一节 全国十大油菜花观光景点·····	(228)
第二节 宁波六大油菜花观光带·····	(241)
主要参考文献·····	(245)
附录 1 DB3302/T 108—2012 双低油菜生产操作规程 ···	(249)
附录 2 宁波市双低油菜无公害生产模式图 ·····	(255)

第一章 概 述

第一节 油菜的起源与分布

油菜是我国四大油料植物(大豆、油菜、花生、芝麻)之一。油菜是农艺学上的名词,而不是植物分类学上的名词,它不是单一的物种,包括芸薹属及十字花科其他属的几个物种。

根据油菜的形态特征、遗传亲缘关系和农艺性状的差别,我国主要栽培的油菜品种可分为三大类型:白菜型油菜(AA)、甘蓝型油菜(AACC)和芥菜型油菜(AABB),因为它们的外形分别与白菜、甘蓝、芥菜相似而得名。

一、油菜的起源

油菜起源于何地,众说不一。前苏联学者 Vavilov(1926)和 Sinskaia(1928)认为芸薹原产于中亚西亚、小亚细亚、近东、地中海沿岸等地;英国学者 Vaughan 等(1959)认为白菜(*B. chinensis* L.)和北京大白菜都原产于中国,以后引入日本、北美和欧洲;日本学者则认为中国是白菜型油菜的一级起源中心,公元前1世纪汉代由中国传至日本,称为在来种、和种、帚种、赤种,至1600年在日本成为油料作物(星川清亲,1978)。荷兰学者 Zeven 把油菜及其近缘种均列为中国—日本起源中心的最重要的起源作物之一(卜慕华,1981);土耳其学者 Ozturk 等人认为芸薹可能原产于地中海地区,后经“丝绸之路”引入亚洲;中国植物学家胡先骕(1956)认为芸薹原产于我国西北地区,并根据形态特征、亲缘关系和农艺性状将栽培油菜分为白菜型油菜、芥菜型油菜、甘蓝型油菜(包括

欧洲油菜和日本油菜)等三大类型。

印度和中国是世界上栽培油菜最古老的国家。印度公元前2000—公元前1500年的梵文著作中已有关于“沙逊”油菜的记载。而我国种植油菜历史悠久的考证则更为详尽,在我国古代,油菜被称为芸薹,东汉服虔者《通俗文》中,“芸薹谓之胡菜”。最初广泛种植于当时的“胡、羌、陇、氏”等地,即现在的青海、甘肃、新疆维吾尔自治区(简称新疆,全书同)、内蒙古自治区(简称内蒙古,全书同)一带,其后逐步在黄河流域发展,以后又传播到长江流域一带广为种植。我国历史上栽培的油菜都是白菜型和芥菜型油菜。

中国陕西西安半坡出土的属于新石器时代的原始人类贮存在陶罐中的炭化菜籽,经中国科学院植物研究所(1963)鉴定,认为是属于芥菜或白菜一类的种子,经同位素 ^{14}C 示踪测定,结果表明其距今已有6000~7000年。这是迄今为止出土文物中被认为是菜籽的确切证明。其次,从湖南长沙马王堆一号汉墓中出土的属于2000年以前的植物种子中,也保存有菜籽。这些发现说明油菜在我国南北各地栽培与利用的历史都很悠久。

我国历代古籍中有关油菜的记载很多。西周时期周公旦所著的《诗经·谷风》中有“采蔬采菲,无以下体”的记载,表明距今约2500年以前的中原地带,对于蔬(蔓菁、芥菜、菘菜之类)与菲(萝卜之类)的利用已很普遍(李潘,1979)。东汉服虔著《通俗文》(二世纪)记载有“芸薹谓之胡菜”。魏晋南北朝时期(公元220—589年)已经普遍食用芸薹籽油(今菜籽油),南朝(508—554年)梁元帝萧绎《别诗二首》中有“三月桃花含面脂,五月新油好煎泽”之句,五月新油当为五月前后收获并新压榨出来的植物油。北魏末年(公元533—534年)贾思勰所著《齐民要术》(图1-1)卷三中称“种芥子及蜀芥、芸薹取子者,皆二、三月好雨泽时种,旱则畦种水浇,五月熟而收子,崔寔曰:六月大暑中伏后可收芥子。”芸薹籽为五月收获,其油当即萧绎诗中的五月新油。

人们开始把油菜和菜分开成名源于宋朝,公元1061年苏颂在



图 1-1 齐民要术一书

其编著的《图经本草》(图 1-2)中开始采用“油菜”的名称,并加以阐述:“油菜形微似白菜,叶青有刺,……名胡疏,始出陇、氏、胡,也名芸薹”。



图 1-2 1061 年图经本草一书开始采用油菜的名称

明代徐光启在其《农政全书》(1628)蔬部中引证了各家对油菜或别名芸薹的论述;明朝科学家宋应星(1587 到约 1666 年)在其最初发表于崇祯 10 年(公元 1637 年)的《天工开物》中更是十分详细地论述了提取菜籽油的过程,他写道:“菜籽入釜,文火慢炒,透

出香气,然后碾碎受蒸。”炒菜籽要选用“平底锅深六寸者,投籽仁于内,翻拌最勤。”怎样才能提高菜籽的出油率呢?“既碾而筛。择粗者再碾,细者则入釜甑受蒸;蒸气腾足,取出以稻秸与麦秸包裹,如饼形。其饼外圈箍,或用铁打成,或破篾绞刺而成,与榨中则寸相隐合。凡油原因气取,有生于无。出甑之时,包裹怠缓,则水火郁蒸之气游走,为此损油。能者疾倾疾裹的而疾箍之。得油之多,诀由于此。”宋应星还指出,菜籽油饼粕“皆重新碾碎,筛去桔芒,再蒸再裹,而再榨之。初次得油二分,二次得油一分”。在当时一般每 100kg 菜籽可榨油 30kg。

这些古籍图书不仅记载表明我国春油菜早期栽培地区是现在的甘肃、青海、新疆、内蒙古一带,而且在一些图书中都有栽培技术和加工技术的详尽记述。

至于南方栽培油菜的历史,早期的古籍也有记载,如《齐民要术》(534 年或稍后)中已有“种蜀芥、芸薹、芥子,第二十三”的专篇论述,表明在古代我国四川已有蜀芥、芸薹和芥子 3 种,即今称为芥菜型油菜、白菜型油菜和蔬菜用芥菜(即芥子,日本所称的芥子就是来自中国)3 种,且播期有春播(二三月间播种,今称之为春油菜)和秋播(七月半播种,秋后收作蔬菜用)两种。至清代吴其濬编著《植物名实图考》(1846 年,或稍前)中才明确地把中国油菜分为油辣菜(即今芥菜型油菜)和油青菜(即今白菜型油菜)两大类:油辣菜“味浊而肥,茎有紫皮,多诞,微苦……油青菜同崧菜(即今白菜—编者注),冬种生薹,味清而腴”。

吴其濬编著的《植物名实图考》中绘有油菜的图片(图 1-3)。

关于油菜的起源,现在比较一致的意见是:油菜的起源地有两个:亚洲是芸薹和白菜型油菜的起源中心;欧洲地中海地区是甘蓝型油菜的起源中心。芥菜油菜是多源发生的,我国是其原产地之一。

我国油菜以白菜型和芥菜型为主,从 20 世纪 50 年代起在长江流域推广,并以胜利油菜为基础逐渐培育出大批早、中熟高产甘