

现代农业高新技术成果读本



油料作物 种植及产后加工



Youliao Zuowu

Zhongzhi Ji Chanhou Jiagong

于 勇◎主编



中国农业出版社

现代农业高新技术成果读本

油料作物种植及产后加工

于勇 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

油料作物种植及产后加工 / 于勇主编. —北京:
中国农业出版社, 2017. 11
(现代农业高新技术成果读本)
ISBN 978-7-109-23501-4

I. ①油… II. ①于… III. ①油料作物—栽培技术②
油料作物—加工 IV. ①S565

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 266982 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(邮政编码 100125)
责任编辑 王华勇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 5

字数: 116 千字

定价: 25.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编 委 会

主 编 于 勇 (浙江大学生物系统工程与食品科学学院浙江大学自贡创新中心)

副 主 编 朱松明 (浙江大学生物系统工程与食品科学学院)

杨小龙 (浙江大学自贡创新中心)

朱莉莉 (浙江大学自贡创新中心)

刘庆庆 (西华大学食品与生物工程学院)

编写人员 闫凯亚 (浙江大学生物系统工程与食品科学学院)

李婷婷 (浙江大学自贡创新中心)

张 洁 (浙江大学自贡创新中心)

余 丹 (浙江大学自贡创新中心)

余 科 (浙江大学自贡创新中心)

周 川 (浙江大学自贡创新中心)

王 媚 (浙江大学自贡创新中心)

前 言

农业在国民经济中占据着重要的地位，提供支持国民经济建设和发展的基础产品，属于第一产业。21 世纪是农业发展的重要时期，传统农业已经很自然地过渡到现代农业。随着生命科学、生态学等先进科学技术的不断发展与结合，必将导致农业生产方式的进一步变革和突破。

相对于传统农业而言，现代农业广泛应用现代科学技术、现代工业提供的生产资料和科学管理方法，保障农产品供给，增加农民收入，促进农业可持续发展。未来的现代农业，将继续以提高劳动生产率、资源产出率和商品率为途径，以现代科技和装备为支撑，在家庭经营基础上，在市场机制与政府调控的综合作用下，农工贸紧密衔接，产加销融为一体，形成多元化的产业形态和多功能的产业体系，不断提高农业劳动生产率、土地生产率和农产品加工利用率。

现代农业体系中，科技化水平是其中一个非常重要的指标。近年来，在各级政府的大力支持下，农业领域

的研究取得了丰硕的成果。但就目前而言，大多数研究成果还仅仅掌握在农业高校、研究所等科研单位手上，相应的转化效率不高，推广面积不广。针对这一现象，编者搜集了各大农业高校以及农业研究所近年来相关的科研成果和文献资料，编写成《现代农业高新技术成果读本》丛书，希望通过此书搭建基层农业技术人员、农产品加工企业、食品质量检测机构与科研院校之间的互通桥梁，为我国农村工作中的精准扶贫、脱贫攻坚等专项工作做出自己的贡献。

本丛书共分为4册，内容涉及大部分农产品产前、产中、产后的一些相关知识和技术手段。《粮食作物种植及产后加工》，包含了水稻、玉米、小麦、高粱、薯类等主要粮食作物；《油料作物种植及产后加工》，包含了菜籽、大豆、花生等重要的油料作物；《经济作物种植及产后加工》，包含水果、蔬菜、茶叶等；《现代养殖技术及产品加工》，包含了常见的猪、牛、羊、兔以及大部分水产品等。此书实用性强，包含的农产品种类较为全面。其中的技术手段适合各个地区借鉴和采用。

本书的编写工作是在四川省自贡市委市政府、自贡市高新区管委会、荣县县委县政府的大力支持和帮助下，由浙江大学自贡创新中心、浙江大学生物系统工程与食品科学学院共同牵头，结合自身在四川自贡地区的农村工作经验，联合西华大学食品与生物工程学院共同完成，努力做到最大程度地贴近农业生产、农产品加工

等方面的实际需求。本丛书的主编及编写人员皆是常年工作在教学、科研第一线的学术带头人及骨干，有着丰富的教学经验和实践经验。除此之外，此书的顺利编写也离不开四川自贡当地众多农技人员的帮助。在此，编者向所有对此书给予过关心、指导和帮助的领导、同事、朋友致以最诚挚的感谢。

由于本书涉及的领域很广，编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者提出宝贵意见，以便再版时补充修正。

编 者

2017年5月

目 录

前言

第一章 种植品质质量控制	1
第一节 菜籽	1
1 高油分、高抗逆、高产量“三高”优质油菜新品种 选育和推广	1
2 高配合力抗逆不育系 A4 系列杂交油菜品种 推广应用	2
3 高含油量双低油菜品种引种筛选和栽培技术 研究示范	4
4 早熟杂交油菜丰油 730 品种选育及 应用体系构建	5
5 油菜高含油量聚合育种技术及应用	7
6 特早熟双低甘蓝型油菜杂交种青杂 3 号 产业化示范	8
7 油菜新品种青杂 5 号	10
8 油菜新品种青杂 2 号	11
9 高产优质广适甘蓝型春油菜杂交种青杂 5 号 选育及推广	12
10 油菜新品种青杂 4 号	14

11	油菜新品种青杂 3 号	15
12	油菜新品种青杂 11	16
13	油菜新品种青杂 6 号	18
14	油菜新品种青杂 7 号	19
15	油菜新品种青杂 9 号	20
16	油菜新品种青杂 10 号	21
17	双低油菜“一菜两用”产业化技术推广	22
18	油菜生产机械化关键技术与装备	24
19	油菜中小型高效机械化生产装备研制及 配套农艺技术研究	25
20	油菜优质高产高效生产管理智能决策系统 研制与应用	27
21	高含油量双低油菜品种引种筛选和栽培技术 研究示范	28
22	油菜田草害治理综合配套新技术示范	30
23	浙江省油菜测土施肥指标体系及高效施肥 关键技术研究	31
24	油菜田草害治理综合配套新技术示范	33
25	一种治理油菜菌核病抗药性的方法	35
第二节 大豆		36
1	耐荫高产高蛋白套作大豆新品种选育及配套 技术研究与应用	36
2	大豆分子育种技术研究及种质资源创新和 新品种选育	38
3	大豆滩科系列新品种选育及综合增产技术 集成示范	39
4	鲜食大豆豆荚炭疽病发生原因及防治技术	40

第三节 花生	42
1 高产高油酸花生种质创制和新品种培育	42
2 花生种质资源鉴定评价与创新利用	43
3 花生野生种优异种质发掘研究与新品种培育	45
4 花生优质高产种间杂交衍生品种远杂 9307 选育与应用	47
5 高产高油多抗花生新品种开农 36 选育及应用	48
6 高产优质出口大花生新品种花育 30 示范推广	50
7 青花 6 号 (鲁农审 2010028 号)	51
8 青花 7 号 (鲁农审 2010026 号)	52
9 青花 5 号 (鲁农审 2011020 号)	53
10 油食兼用红皮小粒花生新品种云花生 3 号 选育与应用	54
11 间作型花生品种桂花 771 选育及配套 栽培技术研究与应用	55
12 丰产、优质、抗病花生新品种选育与配套技术	57
13 花生新品种漂花 6 号选育及配套栽培 技术推广应用	58
14 花生优质高产双控技术研究与应用	60
15 花生新品种贺油 11、贺油 12 高产栽培 技术研究及示范	61
16 花生品质生理生态与标准化优质栽培技术体系	62
17 花生土壤养分评价及高产高效栽培集成 技术研究与应用	64
18 富硒辣椒、稻米、花生生产技术研究 和产业化开发	65
19 梁平县旱地地膜覆盖双季花生关键技术	

研究及推广应用	67
20 花生机械化播种与收获关键技术及装备	68
21 花生收获机械化关键技术与装备	69
22 复合微生物防治作物连作病害关键技术	71
第二章 贮藏和物流	73
第一节 菜籽	73
1 精炼及贮藏对菜籽油品质的影响	73
第二节 大豆	74
1 大豆贮藏条件及方法	74
第三节 花生	76
1 花生活力高效保存技术	76
第三章 产后加工	78
第一节 菜籽	78
1 非耕地工业油料植物高产新品种选育 及高值化利用技术	78
2 油料低温制油及蛋白深加工技术研究与应用	79
3 菜籽油低温吸附精炼技术	81
4 利用茶籽稳定可控工厂化生产优质茶油	82
5 菜粕生物改良工艺研究	83
6 双低菜籽浓缩蛋白制取新工艺	85
7 菜籽饼粕中菜籽多酚提取新工艺	86
8 油菜饼粕综合利用	87
第二节 大豆	88
1 大豆精深加工关键技术创新与应用	88
2 特色粮油作物新品种选育、有机生产与加工	

关键技术研究及应用	90
3 大豆蛋白与油脂加工共性关键技术研究与应用	91
4 醇洗大豆浓缩蛋白及改性工业化生产技术 开发应用	93
5 高值化大豆食品加工关键技术集成与产业化	94
6 纳豆系列功能食品研制与开发	96
7 应用生物技术和高新食品加工技术对豆渣进行 高值化综合利用研究与开发	97
8 无豆渣豆腐加工技术	98
9 大豆磷脂生产关键技术及产业化开发	100
10 大豆肽制备工艺	101
11 功能性大豆蛋白制备	102
12 特浓豆浆工艺和连续生产技术	103
13 大豆油安全控制技术研究与应用	104
14 含植物甾醇保健功能性大豆油脂技术研究 及产品开发	106
15 精炼食用油掺伪快速检测技术研究与应用	107
16 大豆多糖制备工艺	109
17 水解法制备大豆异黄酮苷元	110
18 一种蚕豆多肽酒制备方法	111
19 大豆荚壳中提取大豆类黄酮	113
20 复合菌种发酵大豆皮饲料技术	114
21 东北速酿大豆酱工艺	115
22 发酵豆酱及其延伸产品创新工艺推广应用	116
23 新型发酵风味豆酱产业化关键技术	118
24 传统豆酱质量升级关键技术及产品开发	119
第三节 花生	120

1	花生低温压榨制油与饼粕蛋白高值化利用 关键技术及装备创制	120
2	高含油油料加工关键新技术产业化开发及 标准化安全生产	122
3	低 POV 花生制品、活性花生蛋白、花生功能成分 生产关键技术创新	123
4	冷榨花生蛋白粉生产及高值化利用技术	125
5	生物法同步制取植物油脂和蛋白关键技术 创新与应用	126
6	花生品质评价及标准指标体系建立	127
7	花生深加工关键技术创新与产业化应用	129
8	高产高油花生品种培育、配套栽培技术及花生油精 加工技术研究	130
9	花生制品加工关键技术研究及产业化开发	132
10	花生低温预榨、浸出、低温脱溶制备花生 蛋白粉工艺研究	133
11	花生多酚提取技术	135

第四章 相关集成技术 137

1	油料功能脂质高值化利用关键技术研究及应用	137
2	农产品高值化挤压加工与装备关键技术研究及应用 ...	138
3	功能果蔬油脂资源开发关键技术研究及产业化	140
4	我国粮油贮藏加工重要科技基础标准研究	141

第一章 种植品质质量控制

第一节 菜 籽

1 高油分、高抗逆、高产量“三高”优质油菜新品种选育和推广

1.1 成果简介

该项目受到国家 863 项目、省重点项目的大力支持，育成了菜籽含油量分别达 45.8% 的湘杂油 631、45.7% 的湘杂油 763 和 43.0% 的湘杂油 199 三个高油分、高抗逆、高产量优质油菜新品种，区试中三个品种菜籽产量分别比对照增产 13.9%、0.7% 和 3.8%，产油量分别比对照增加 32.9%、11.3% 和 6.0%。该项目取得如下突破：（1）影响菜籽油分的关键因子有 6-磷酸葡萄糖脱氢酶（G6PDH）、磷酸酸磷酸酯酶（PPase），育成品种具有 G6PDH、PPase 高活性。（2）考虑到部分地区早中熟品种含油量较高，迟熟品种往往易受高温逼熟影响导致含油量降低，提出这些区域的品种必须在日均温度 20℃ 左右下正常成熟才能达到较高含油量的育种思路。（3）对抗、感菌核病品种苗期叶片差异蛋白组进行双向电脉技术和质谱技术分析，发现 4 个差异蛋白点，仅 b 点在抗病品种中高表达，而其他 a、c、d 3 个点只在抗病品种中出现，硫苷含量高的品种抗病能力强，创新的采用无菌苗法、田间茎秆牙签接种鉴定法等有效的油菜菌核病抗性鉴定方法，并经连续多代鉴定，新育成的品种具有高抗菌核病的优点。

(4) 发现高抗倒油菜硅含量高, 维管束细胞排列整齐, 根冠比高, 在品种选育过程中综合运用这些指标, 育成品种具有强抗倒性。(5) 对油菜种子壳内发芽有影响的内、外源激素进行研究, 发现影响种子壳内发芽的主要因素是果壳脱落酸含量。

1.2 技术关键点及难点

对油菜油分形成、菌核病抗性、倒伏等机理进行研究。

1.3 应用前景与案例

已在湖南及周边省份推广 2 200 万亩^①, 增产菜籽 18 801 万 kg, 增收 7.936 5 亿元, 按成果品种菜籽含油量计, 共多产菜油 1.65 亿多 kg, 增收近 20 亿元, 经济、社会效益显著。该技术适合在油菜主要产区的四川省推广应用。

主要完成人: 陈社员, 官春云, 王国槐, 刘忠松, 官梅, 李枸, 谭太龙, 刘唐兴, 宋志荣, 田森林, 邬贤梦, 肖钢

主要完成单位: 湖南农业大学

技术成熟度: ★★★★★

2 高配合力抗逆不育系 A4 系列杂交油菜品种推广应用

2.1 成果简介

高配合力抗逆不育系 A4, 是利用骨干亲本测定配合力, 同时与不育系测交, 筛选配合力强、抗性强、品质优异、经济性状好的保持系回交选育而成。其选育的杂交油菜品种中油杂 7819、中油 6766 和中油 5628 表现优异, 具有增产显著、抗性强、品质和纯度优异等特点; 结合不同生态区域开展相应的栽培试验和试点新的推广应用模式, 在全国油菜主产区大面积推广种植 3 个高

^① 亩为非法定计量单位, 15 亩=1 公顷。——编者注

产抗逆杂交油菜新品种，均表现出增产显著、抗性强、品质和纯度优异等特点。高配合力抗逆不育系 A4 具有以下突出的优点：（1）配合力强：通过对自有骨干亲该组配双列杂交、测定配合力，筛选出高配合力亲本中油 49。（2）不育彻底：微粉少，受温度影响小，制种安全性高。（3）品质优：芥酸含量 0.05%，硫苷 $20.03\text{m}\mu\text{mol/g}$ 饼，含油量 44.66%。（4）经济性状好：株型紧凑，分枝多，分枝部位低，单株高度 165cm 左右。（5）抗性强：抗病抗倒性强。同时，在国家区试中，也有相应表现：（1）增产显著：3 个杂油品种比对照增产均超过 5%，其中中油杂 7819 增产 5.4%；中油 6766 增产 6.63%，生产试验增产 16.16%；中油 5628 平均亩产 190.41kg，增产 6.07%；生产试验增产 8.09%。（2）抗性强：对菌核病、病毒病抗性强，抗倒性强。（3）品质和纯度优异：3 个品种芥酸和硫苷达到国际标准，其中中油 5628 含油量达到 44.02%；3 个品种纯度均在国家区试审定标准 5 个百分点以上。

2.2 技术关键点及难点

研究利用高配合力抗逆不育系 A4 骨干亲本测定配合力，同时与不育系测交，筛选配合力和抗性强、品质优异、经济性状好的保持系，并进行回交选育出油菜优良品种。

2.3 应用前景与案例

三个杂交油菜品种经审定以来，在油菜主产区得到广泛的应用，其中中油杂 7819 连续五年被湖北省农业厅定为主推（导）品种；中油 5628 和中油 6766 在相应区域得到有效推广和应用，据不完全统计，在湖北、湖南、安徽、江西、贵州、重庆和四川等油菜主产省、直辖市累计推广面积达 2 511.6 万亩，创造经济效益 12.3 亿元。

主要完成人：程勇，赵永国，陈爱武，张学昆，付桂萍，殷辉，李春生，黄继武，周江霞，黄益国，刘清云，叶良阶，刘习

中，钱太平，梅金安，周薇，周波，舒淑芬，沈福生，魏贱生

主要完成单位：中国农业科学院油料作物研究所，湖北省油菜办公室，湖北工程学院

技术成熟度：★★★★★

3 高含油量双低油菜品种引种筛选和栽培技术研究示范

3.1 成果简介

该技术研究示范对促进油菜扩大种植具有十分重要意义：通过加强高含油量双低油菜新品种的引种筛选和配套栽培技术研究推广，达到提高亩产，特别是在出油率上有较大突破，从而提高单位面积产油量和增加菜油总产量。该项目主要技术成果如下：（1）对引种进行筛选试验、关键栽培技术因子试验、示范方高产形态特征观察等，筛选出浙油 50 和中双 11 两种含油量 49% 以上的双低油菜品种；总结形成了浙油 50 等高产形态特征指标和高产高效综合配套技术。该项技术示范应用后高产优势明显，经省市专家测产，350 亩浙油 50 示范方，2010 年平均亩产 260.73kg，最高田块亩产达 268.10kg；2011 年平均亩产 262.21kg，最高田块亩产高达 302.41kg，示范方亩产水平创浙江省历史测产最高纪录。（2）创新油菜产业化生产模式，科研部门+繁种农户+种业企业相结合，建立繁种基地 680 亩，累计生产浙油 50 种子 12.03 万 kg，在省外推广 80.2 万亩；实施油脂企业+专业合作社+种植农户订单收购，累计订单面积 1.84 万亩，收购油菜籽 334.45 万 kg，其中 2011 年订单收购面积 1.52 万亩，占全市浙油 50 推广面积的 25.7%。（3）推动了海宁市高含油量双低油菜新品种的普及推广和单产水平的大幅提高。该市示范推广浙油 50 和中双 11 面积 64 263.37 亩；其中 2011 年该市推广面积为 60 610 亩，占油菜总面积的 75.10%。2011 年创