



农产品安全生产技术丛书

小杂粮安全生产

· 技术指南 ·

赵宝平 齐冰洁 主编



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



小 杂 粮

安全生产技术指南

大学园区
藏书
NLIC

齐冰洁 主编



NLIC2970818719

中国 农业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

小杂粮安全生产技术指南 / 赵宝平, 齐冰洁主编

· 一北京: 中国农业出版社, 2012. 1

(农产品安全生产技术丛书)

ISBN 978-7-109-16436-9

I. ①小… II. ①赵…②齐… III. ①杂粮—栽培技术—指南 IV. ①S51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 269722 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)

策划编辑 舒 薇

文字编辑 郭 科

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.875

字数: 190 千字

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写委员会

主 编 赵宝平 齐冰洁

编 者(以姓名笔画为序)

马艳红 王 莹

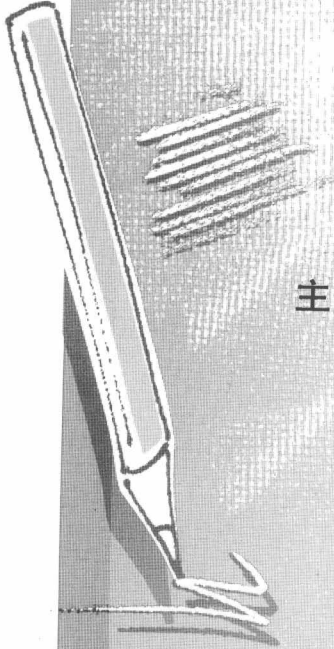
王树彦 齐冰洁

李金在 张志芬

武俊英 赵宝平

高志军

主 审 刘景辉



NONGCHANPIN ANQUAN
SHENGCHAN JISHU CONGSHU

目 录



第一章 燕麦	1
第一节 概述	1
一、燕麦在我国的生产概况	1
二、燕麦在国民经济发展中的意义	3
三、燕麦的营养保健特性	4
四、燕麦的开发利用	6
第二节 生物学特性	7
一、燕麦的形态特征	7
二、燕麦的生长发育时期	9
第三节 主要品种资源	11
一、生育期小于 85 天的早熟型燕麦品种	11
二、生育期在 85~95 天的中熟型燕麦品种	15
三、生育期大于 95 天的晚熟型燕麦品种	18
第四节 安全生产技术	21
一、播种	22
二、施肥	26
三、灌水排涝	27
四、主要杂草防除	28
五、主要病虫害防治	29
六、收获与贮藏	31
主要参考文献	31
第二章 荞麦	34
第一节 概况	34

一、荞麦分布和区划	34
二、荞麦在农业生产中的地位	35
三、荞麦的营养价值和保健功能	37
第二节 植物学特性	39
一、根	39
二、茎	40
三、叶	40
四、花	40
五、果实	41
第三节 品种资源	41
一、我国荞麦品种资源概况	41
二、我国目前在荞麦育种中采用的方法	43
三、荞麦品种介绍	44
四、荞麦纯种繁殖	46
第四节 安全生产技术	46
一、安全生产的特点和意义	46
二、荞麦安全生产技术	47
主要参考文献	57
第三章 谷子	58
第一节 概述	58
一、谷子在国民经济发展中的地位	58
二、谷子分布、生产与区划	61
第二节 生物学特性	65
一、谷子的形态特征	65
二、谷子的生育特点	68
第三节 种质资源与品种	70
一、谷子种质资源的收集、保存及利用	70
二、谷子推广品种	73

第四节 安全生产技术	76
一、轮作倒茬	76
二、精细整地	77
三、合理施肥	77
四、播种	78
五、田间管理	80
六、谷子病虫害防治	82
七、适期收获与贮藏	83
主要参考文献	83
第四章 糜子	84
第一节 概 况	84
一、糜子在国民经济中的地位	84
二、中国糜子分布与生产	85
三、糜子栽培区划	87
四、糜子综合利用	88
第二节 形态特征	90
一、根的形态特征	91
二、茎的形态特征	91
三、叶的形态特征	92
四、花序与花的形态特征	93
五、籽粒的形态特征	94
六、幼苗的形态特征	94
第三节 对环境条件的要求	95
一、糜子的生育特点	95
二、糜子对环境条件的要求	97
二、糜子不同生育时期对环境条件的要求	99
第四节 主要品种资源	100
一、我国糜子育种成就回顾	101

二、主要国家审(鉴)定品种	104
第五节 安全生产技术	107
一、轮作倒茬	107
二、土壤耕作	107
三、播种	112
四、施肥	115
五、灌溉	116
六、田间管理	117
主要参考文献	119
第五章 高粱	120
第一节 概述	120
一、高粱在我国的生产发展现状及分布	120
二、高粱在国民经济发展中的意义	123
第二节 生物学特性	126
一、形态特征	126
二、中国高粱的分类	130
三、高粱的生育期与生育时期	131
第三节 品种资源	131
一、中国高粱种质资源	131
二、高粱品种选育概况	132
三、高粱品种介绍	134
第四节 安全生产技术	139
一、耕作及播种技术	139
二、田间管理	141
三、适时收获与种子贮藏	144
主要参考文献	144
第六章 绿豆	146
第一节 概述	146



一、绿豆在我国的生产状况	146
二、绿豆在国民经济发展中的意义	147
三、绿豆的营养保健特性与利用价值	148
第二节 生物学特性	150
一、绿豆的形态特征	150
二、绿豆的生长发育过程	154
三、绿豆对环境条件的要求	155
第三节 主要品种资源	157
第四节 安全生产技术	161
一、播种	161
二、施肥	165
三、灌溉排水	166
四、主要杂草防除	166
五、主要病虫害防治	168
六、适时收获与安全贮藏	176
主要参考文献	177
第七章 小豆	178
第一节 概述	178
一、我国生产概况	178
二、在国民经济发展中的意义	180
三、营养保健特性与利用价值	181
第二节 生物学特性	183
一、形态特征	183
二、生育特性	185
三、对环境条件的要求	186
第三节 主要品种资源	188
一、种质资源分类	189
二、推广品种	189

第四节 安全生产技术	191
一、播种	191
二、施肥	193
三、灌溉排水	194
四、主要杂草防除（包括中耕除草）	194
五、主要病虫害防治	195
六、收获与贮藏	199
附件 7-1 红小豆无公害栽培技术规程	200
附件 7-2 我国禁用和限用的农药	205
第八章 胡麻	208
第一节 概述	208
一、胡麻的栽培史和生产概况	208
二、胡麻籽的营养保健价值	209
三、胡麻的利用价值	212
第二节 生物学特性	215
一、植物形态	215
二、栽培学特性	215
三、气候条件与胡麻生长发育	216
四、胡麻的需肥特性	220
第三节 主要品种资源	221
一、内蒙古自治区的代表性胡麻品种	221
二、山西省的代表性胡麻品种	223
三、甘肃省的代表性胡麻品种	224
四、河北省的代表性胡麻品种	228
五、宁夏回族自治区的代表性胡麻品种	228
第四节 安全生产技术	229
一、产地条件	229
二、轮作倒茬，选好茬口	230

三、精细整地，配方施肥	230
四、选用良种，精选种子	231
五、适时早播，合理密植	232
六、精细播种，规范种植	232
七、田间管理	233
八、草害控制技术	234
九、主要病虫害防治	234
十、收获与贮藏	238
主要参考文献	238

第一章

燕 麦



第一节 概 述

燕麦在我国属小宗作物，是一种特殊的粮、经、饲、药多用作物。在全世界五大洲 42 个国家栽培，其主产区是北半球的温带地区，在世界八大粮食作物中，燕麦总产量居第五位，已经成为人们生活水平明显提高后不可或缺的营养保健粮食。随着国家燕麦产业技术体系建设项目、农业部 948 燕麦项目、国家公益性行业科研燕麦专项等项目的实施，我国在燕麦生理基础、种质资源及育种、栽培技术、营养保健与开发利用等方面的研究不断深入，燕麦产业具有非常好的发展前景。

一、燕麦在我国的生产概况

（一）燕麦分类概况

燕麦属禾本科（Gramineae）燕麦属（*Avena*）一年生草本长日照作物。根据燕麦籽粒是否带稃分为皮燕麦和裸燕麦两大类，皮燕麦主要用做饲草、饲料，很少食用；裸燕麦在我国别名颇多，在我国华北地区称为莠麦，西北地区称为玉麦，西南地区称为燕麦或莠麦，东北地区称为铃铛麦。还有一些别名如草麦、油麦、龙麦、乌麦等。

世界各国栽培的燕麦以带稃型的皮燕麦为主，主要分布在前苏联、美国、加拿大、澳大利亚、波兰和爱尔兰等。我国栽培的



燕麦以裸粒型的裸燕麦为主。

（二）燕麦的种植情况

燕麦是世界性栽培作物，分布在五大洲 42 个国家。目前全世界燕麦种植面积 1 300 万公顷左右，以种植皮燕麦为主，主要燕麦生产国家有俄罗斯、加拿大、美国、中国、澳大利亚、波兰及荷兰等，中国是最先种植燕麦的国家。燕麦在我国种植历史悠久，据有文字记载证实，至少有 2 100 年的历史。我国的燕麦种植遍及各山区、高原和北部高寒冷凉地带，主要以裸燕麦为主，其种植面积占燕麦播种面积的 90% 左右。

历史上燕麦种植面积较广，华北、西北、东北、西南及江淮流域都有大量种植，最高种植面积是 1963 年，全国燕麦种植面积达 170 万公顷，随之，由于生态条件等因素的变化，20 世纪 80 年代下降到 133.33 万公顷左右，其中内蒙古自治区 53.33 万公顷（最高曾达 66.67 万公顷），约占全国的 1/3，居于当地各类作物之首，河北省约 26.67 万公顷，山西省约 20 多万公顷，燕麦在华北地区的种植面积占到全国燕麦种植面积的 3/4；其他省、自治区也都有一定面积的种植。之后随着国家“退耕还林、还草”政策的实施，燕麦种植面积开始大幅度下降，因为燕麦抗逆性较强，主要种植于生态环境相对脆弱的冷凉、干旱地区及坡地、瘠薄地、盐碱地，所以近几年燕麦种植面积下降到平均约 70 万公顷。燕麦主产区主要分布于内蒙古自治区的阴山南北，河北省阴山和燕山地区，山西省太行山和吕梁山区，陕西、甘肃、宁夏、青海的六盘山、贺兰山和祁连山，云南、贵州及四川的大、小凉山高海拔地区。

随着国家对各种小杂粮和区域性作物的重视，以及对于燕麦栽培等技术研究的不断深入，燕麦生产将会有一个新的发展。



(三) 燕麦的产量状况

燕麦一直是高寒山区的主要粮饲兼用作物，一般均种植在瘠薄的旱地、坡地，受自然因素影响较大，属于雨养农业。在历史上，由于研究的匮乏，品种资源缺乏，生产技术落后，生产力水平低下，使得燕麦产量较低且不稳。在 20 世纪 50 年代，华北地区的燕麦产量每亩^①只有 25 千克左右；到 80 年代，我国各地区的产量差异较大，河北省坝上地区的产量最高，每亩可以达到 150 千克左右；内蒙古自治区和山西省的平均产量每亩 75 千克左右；云南、贵州和四川 3 省的平均产量每亩在 30~50 千克。

到 20 世纪 90 年代以后，随着我国育种工作的开展，新品种不断问世，一些适应性较强的品种，如白燕系列品种、蒙燕系列品种、坝蓂系列品种、冀张蓂系列品种、晋燕系列品种在生产中普遍得到应用；栽培技术，如肥料的使用、播期与密度、水分条件等方面的研究不断深入，使得燕麦种植水平、燕麦单位面积产量明显提高，燕麦产量每亩上升到 100 千克左右，在一些肥沃的水浇地或二阴地，每亩的产量可达到 200 千克左右。在 21 世纪，全国各个作物都在进行“高产、优质、高效、安全”的研究与生产，燕麦与其他作物相同，在保证“优质、安全”的前提下，每亩 350 千克以上超高产方面的研究正在进行中，这意味着燕麦产业将得到大力发展。

二、燕麦在国民经济发展中的意义

(一) 燕麦种植对于治理荒漠化和生态恢复具有重要意义

荒漠化已成为人类十大环境问题之首，被称为“地球癌症”。是导致贫困和阻碍经济与社会可持续发展的重要因素。据研究证

^① 亩为非法定计量单位，1 亩≈667 米²。——编者注

实, 燕麦具有抗旱、耐寒冷、耐盐碱与耐瘠薄等特性, 有望成为治理荒漠化的先锋作物。在干旱、瘠薄及盐碱地中科学种植燕麦, 既可有效地解决粮食安全及饲草短缺问题, 又可起到改善生态环境、增加农民收入的多重作用, 经济、生态和社会效益显著。

(二) 燕麦种植对于粮食安全具有重要的战略意义

燕麦是粮、经、饲、药多用作物, 属于小杂粮。不与小麦、水稻、玉米等主粮争夺耕地, 这对于解决我国耕地资源相对缺乏、提高土地利用率、解决粮食安全存在的隐忧问题, 具有重要的战略意义。

(三) 燕麦在解决我国食品安全方面具有重要作用

燕麦的营养、食用、医疗保健等是其他粮食作物难以比拟的。美国食品药品监督管理局 FDA 认证, 燕麦具有降血糖、降胆固醇等功能, 是健康食品。燕麦主产区环境污染程度低, 完全可以满足绿色食品甚至有机食品的要求。燕麦在改善饮食结构、提高身体素质、解决我国食品安全等方面具有重要性。

三、燕麦的营养保健特性

(一) 蛋白质营养及保健特性

燕麦与其他谷物相比, 具有很好的营养价值。蛋白质含量为 11.3%~19.9%, 多数为 16%, 在粮食作物中居首位。燕麦蛋白质是燕麦具有降低胆固醇功能的重要因子。并且在燕麦中必需氨基酸组成与每日摄取量的标准基本相同, 是氨基酸最平衡的谷物之一。体现燕麦营养价值的 8 种人体必需氨基酸含量均高于小麦粉和大米。尤其是赖氨酸和色氨酸的含量较高, 具有增智、健骨、防止贫血和毛发脱落的功效。



（二）油脂和脂肪营养及保健特性

燕麦籽粒中脂肪含量较高，为 3.65%~9.38%；在燕麦油脂中，不饱和脂肪酸的含量占到脂肪酸总量的 80% 以上。另外，燕麦中还含有磷脂，磷脂是一种特殊的生理活性物质，其主要成分卵磷脂，可降低人体血管内血液的黏度，预防心脑血管疾病；卵磷脂还有提高大脑活力、增强记忆力、延缓衰老等功效。

（三）淀粉营养及保健特性

燕麦的淀粉含量为 43%~46%，因品种而异。燕麦淀粉具有较高的糊化特性和抗老化性质。燕麦中的抗性淀粉是不易被人体吸收的淀粉，经过加工后，抗性淀粉含量提高，这对于减少人体对淀粉的消化吸收，控制血糖升高具有重要意义。

（四）膳食纤维及保健特性

燕麦中富含膳食纤维，其中不溶性纤维能改善肠道功能，有通便作用；可溶性纤维的主要成分为 β -葡聚糖，有利于降低胆固醇，并对糖尿病可起到预防和治疗作用，同时还具有预防高血压，增强机体免疫力，预防心血管病、脑中风，抗皮肤过敏和控制体重等功能。

（五）维生素和矿质元素营养及保健特性

燕麦中富含的钙、铁、磷、硒等矿质元素和维生素 E，均明显高于其他谷物，另外，还含有锌、锰、镁、钾、铜等营养元素。燕麦中丰富的钙、铁、磷、锌、锰等元素，有预防骨质疏松、促进伤口愈合、防止贫血的作用；燕麦中富含的硒，具有增强免疫力、防癌、抗癌、抗衰老等作用；燕麦中较多的维生素 E 具有抗氧化、改善血液循环的功效。此外，燕麦中较高的维生素

含量有帮助解压、促进消化吸收的功效。经常补充这些营养，有助于身体健康。

(六) 其他方面

燕麦中还含有一种“燕麦精”，有一定的香味，具有提神、兴奋的作用；燕麦含有较多的抗氧化成分，如黄酮类、谷甾醇、生物碱、植酸类等物质，主要用于皮肤保健；另外，燕麦还具有抗疲劳、改善睡眠等功能。经常食用燕麦，有益于增强体质。

四、燕麦的开发利用

多渠道研究已证实燕麦具有营养保健作用。随着对燕麦研究的不断深入，燕麦的营养成分已得到大力开发。燕麦已由单一的、传统的燕麦粉加工，发展到燕麦片加工及其他产品的深加工。燕麦粉加工占燕麦加工总量的 80% 左右，其次是燕麦片加工，占到总量的 10%~15%。近年来，开发的燕麦产品有燕麦膳食纤维、燕麦豆奶、燕麦酒、燕麦饮料、燕麦保健品、燕麦蛋白、燕麦 β -葡聚糖、燕麦油、燕麦香精、燕麦洗涤用品、燕麦化妆品等，并已投放市场。

我国是燕麦进口国，每年进口原料和成品燕麦片 6 万吨左右，很少出口。燕麦产品主要消费地在沿海发达地区和北京、上海等大城市。21 世纪以来，年销量在逐渐攀升，目前年销量超过了 10 万吨，燕麦产业具有非常好的发展前景。良好的产业孕育了一大批燕麦企业，据燕麦项目组 2010 年不完全统计，全国现今规模型以上燕麦加工企业有 100 多家，广泛分布于内蒙古自治区、吉林省、山东省、河北省、山西省、甘肃省、北京市、广东省、广西壮族自治区、江苏省、福建省、浙江省等地。