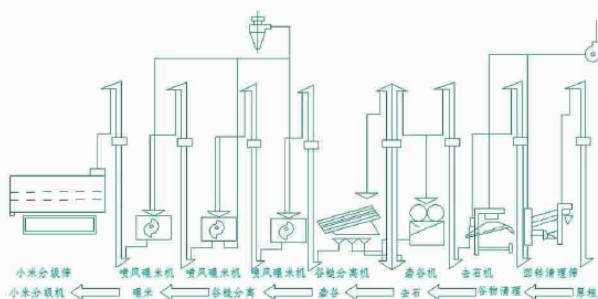




初加工实用技术与装备

主编 岳巍

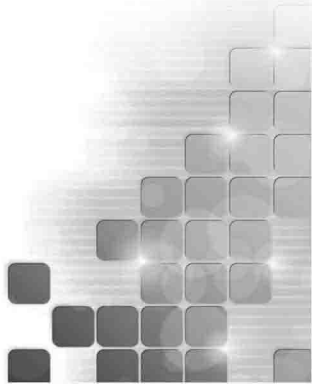
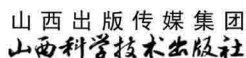


山西出版传媒集团
山西科学技术出版社





主编 岳巍



图书在版编目(CIP)数据

山西特色农产品机械化产地初加工实用技术与装备 /
岳巍主编. —太原: 山西科学技术出版社, 2016.8
ISBN 978-7-5577-5404-0

I. ①山… II. ①岳… III. ①农产品初加工—农业机
械 IV. ①S226

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 201745 号

山西特色农产品机械化产地初加工实用技术与装备

出 版 人: 赵建伟
主 编: 岳 巍
责任编辑: 郭丽丽
责任发行: 阎文凯
封面设计: 杨宇光

出版发行: 山西出版传媒集团·山西科学技术出版社
地址: 太原市建设南路 21 号 邮编: 030012
编辑部电话: 0351-4922134 0351-4922061
发行电话: 0351-4922121
经 销: 各地新华书店
印 刷: 山西科林印刷有限公司
网 址: www.sxkxjscbs.com
微 信: sxkxjscbs

开 本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.5
字 数: 221 千字
版 次: 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5377-5404-0
定 价: 34.00 元

本社常年法律顾问: 王葆柯

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

《山西特色农产品机械化产地初加工 实用技术与装备》编写委员会

主 编：岳 巍

副主编：张学军 王 芳

主要编写人员：

肖 波 李智勇 高 兰 陈杰明 温 礼

前 言

小杂粮、红枣、核桃是山西省最具特色的农产品,种植面积大,栽培品种多,分布面积广,在山西省农业生产中占有非常重要的地位,是主产地百姓的主要口粮来源和经济收入来源,也是种植大县县域经济的重要支撑。在优势农产品产地开展机械化初加工,就近、就地、快速地对收获后的农产品进行处理和加工,既是保证农产品质量,减少产后损失,增加农民收入的有效途径,也是解决农产品季节过剩、价格走低的根本出路。

利用先进、适用的处理机械和加工设备,在关键技术、主要环节上开展机械化产地作业,可以大大提高农产品作业的质量和效率,提升农产品的品质和安全,促进农产品的销售和增值。这对改善生产条件、服务百姓生活、推动产业长效发展具有重要意义。

依托农机合作社、农机社会化服务组织和农机大户以及农产品加工点、加工企业,利用先进的机械加工和处理

设备,从农民需求迫切的产地初加工出发,从适宜加工的项目入手,开展多种形式的产地服务,既能方便群众加工,又能保障农产品的提质和减损,这对增加产地农民的种植收入具有积极的促进作用。

为了帮助操读者很好地开展此项工作,我们根据多年在工作中积累和总结的经验,编写此书。该书针对性广、实用性强,技术成熟可靠,便于转化推广,是一本通俗易懂,使用方便,能解决实际问题的书籍。特别是对一些重点设备的主要结构、工作原理、使用方法、故障排除和保养维修等都有较详细的介绍,设备使用者可借助此书的帮助达到了解加工方法、掌握设备应用、解决实际问题的目的。

本书在编撰过程中,参阅了大量相关资料,在此对这些提供者表示衷心的感谢!由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2016年5月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 山西地貌和自然条件	(1)
第二节 主要特色农产品介绍	(3)
第二章 小杂粮机械化产地处理及初加工 - - -	(10)
第一节 谷、糜作物产地处理及初加工	(10)
一、谷子的特性	(10)
二、糜子的特性	(12)
三、谷、糜机械化产地处理和初加工技术及主要装备	(14)
四、谷、糜加工产品的利用	(49)
第二节 莜麦作物机械化产地处理及初加工	(49)
一、莜麦的种植及分布	(49)
二、莜麦的营养成分及保健功能	(51)
三、莜麦机械化处理及初加工工艺	(52)
四、主要处理和初加工设备	(57)
五、莜面的传统食法及制作	(108)
第三节 荞麦作物机械化产地处理及初加工	(109)
一、荞麦的营养价值及种植分布	(109)
二、主要处理及初加工设备	(112)
第四节 高粱作物机械化产地处理及初加工	(122)

一、高粱的营养成分	(123)
二、高粱的加工制品	(123)
三、主要处理及初加工工艺	(123)
四、高粱脱皮机	(126)
第三章 小杂豆机械化产地处理及初加工 ...	(130)
第一节 小杂豆的种植及特性	(130)
一、小杂豆的营养成分	(130)
二、小杂豆的食用方法	(133)
第二节 小杂豆产地处理及初加工主要设备	(133)
一、小杂豆的清选和抛光	(133)
二、小杂豆的脱皮和磨面	(136)
三、黑豆豆腐的加工	(138)
四、小杂豆的榨油和渣饼的利用	(146)
第四章 小油料机械化产地处理及初加工 ...	(150)
第一节 小油料的种植分布及特性	(150)
一、胡麻	(150)
二、向日葵	(151)
三、芝麻	(152)
四、黄芥	(153)
五、大麻籽	(153)
六、苏子	(154)
第二节 小油料产地制油技术	(155)
一、清理	(155)
二、杂质对加工和油品质量的影响	(156)

三、油料清理的原理和方法	(157)
第三节 油料的主要清理设备	(159)
一、风选设备	(159)
二、筛选设备	(163)
三、重力分选设备	(168)
四、磁选设备	(171)
第四节 油料的水分调质	(175)
一、结构组成	(177)
二、干燥流程	(177)
三、主要技术参数	(178)
四、维护保养	(178)
五、故障排除	(179)
第五节 机械榨油设备	(180)
一、液压榨油	(181)
二、螺旋榨油机	(183)
第六节 低温制油技术	(194)
一、双螺旋异转冷榨机	(194)
二、双轴同转凸轮式低温榨油机	(199)
第五章 马铃薯产地贮藏及初加工	(211)
第一节 马铃薯的种植及特性	(211)
第二节 马铃薯的贮藏	(212)
一、马铃薯的贮藏特性	(212)
二、采后损失与控制	(213)
三、贮藏条件及方法	(214)
第三节 马铃薯的产地初加工	(217)

一、马铃薯淀粉的加工	(218)
二、马铃薯全粉的加工	(232)
三、马铃薯制品的加工	(235)
第六章 红枣机械化产地初加工	(239)
第一节 红枣的机械分级与清洗	(239)
一、红枣的分级	(239)
二、红枣的清洗	(242)
第二节 红枣的机械去核	(244)
第三节 红枣的机械干制	(250)
一、空气源热泵烘干机的技术特点	(251)
二、1t/批空气热泵加热式热风烘干房	(252)
第七章 核桃机械化产地处理及初加工	(256)
第一节 核桃的种植及特性	(256)
一、核桃的营养成分	(256)
二、核桃的医疗保健功能	(258)
第二节 核桃产地处理的传统方法	(258)
一、核桃的脱青皮与漂洗	(259)
二、核桃的传统干制	(261)
第三节 核桃机械化产地处理	(265)
一、青核桃脱皮清洗机	(265)
二、核桃破壳机	(271)
第四节 核桃的机械烘干	(274)
一、组成与结构	(275)
二、主要技术参数	(277)

三、工作原理	(277)
四、技术要求	(278)
五、常用概念	(279)
六、烘烤前的准备工作	(280)
七、控制系统操作	(281)
八、操作流程	(281)
九、报警处理	(282)
十、常见故障排除	(285)
十一、设备保养与维护	(286)
第五节 核桃仁的机械分级	(286)
一、结构组成	(287)
二、工作原理	(287)
三、主要技术参数	(288)
四、使用要求	(288)
第六节 核桃仁的榨油	(288)
一、双螺旋低温核桃仁榨油机	(289)
二、核桃仁的储藏	(291)

第一章 概 述

第一节 山西地貌和自然条件

山西省位于华北平原西侧的黄土高原,南起北纬 $34^{\circ}34'$,北至北纬 $40^{\circ}44'$,东起东经 $114^{\circ}2'$,西至东经 $110^{\circ}15'$ 。省境四周大多为山河环绕,东和东南倚太行山与河北、河南两省接壤,西和西南隔黄河与陕西、河南相望,北以长城与内蒙古自治区相连,是我国黄土高原的重要组成部分。全省除少数地方基岩裸露外,大部分地区覆盖着 10~30m 厚的黄土,内部地形有山地、高原、塬地、谷地、平原等,以山地、丘陵为主。全省山地、丘陵面积为 $12.5 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占全省土地面积的 80.3%,其中丘陵面积为 $6.96 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占 44.6%;盆地平原面积仅为 $3.1 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占 19.7%。山地、丘陵和平原面积的比例约为 4:4:2。地貌类型复杂多样,地势起伏悬殊,除中部、南部几个盆地和谷地的海拔高度较低外,大部分海拔都在 1 000m 以上。最高为五台山主峰,海拔达 3 058m,是华北地区的最高峰,素有“华北屋脊”之称。垣曲县沿黄河谷地海拔最低,仅为 245m。

山西气候属大陆性季风气候。按干湿程度分类,大部分地区为半干旱气候,仅亚高山区及晋东南地区为半湿润气候。全省气候的基本特点是:冬季较长,寒冷干燥;夏季炎热,雨水集中;春季气候多变,风沙较多;秋季短暂,温差较大。各地温差悬殊,地面风向紊乱,风速偏小,年降水量由东南向西北递减,山地多于盆地,雨量

少,日照充足,光热资源比较丰富,大部分地区水资源不足,灾害性天气较多。

全省气温稳定在 0°C 以上的总积温为 $2\ 500\sim 5\ 100^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 $2\ 000\sim 4\ 600^{\circ}\text{C}$, 无霜期一般为 $80\sim 205\text{d}$ 。积温与无霜期,由南向北、由平川到高山逐渐递减。各地的无霜期:晋南在 200d 以上,晋中为 $160\sim 175\text{d}$,忻定盆地、晋东南大部分地区及西部沿岸为 $140\sim 150\text{d}$,晋西北一带为 $100\sim 120\text{d}$,北中部山区一般在 100d 以下。

山西省大部分地区年降水量为 $400\sim 650\text{mm}$,年平均降水量为 534mm ,比全国多年平均降水量 628mm 偏低 15.0% ,比华北地区多年平均降水量 547mm 偏少 2.4% 。全省各地降水分布不均,总趋势是由东南向西北递减,由盆地向高山递增,晋南为 $500\sim 550\text{mm}$,晋中为 $450\sim 500\text{mm}$,晋北为 400mm 左右,晋东山区、吕梁山为 $600\sim 700\text{mm}$ 。

山西省降水的季节变化受季风影响显著,年内各季降水量差异悬殊。在全年降水量中,春、秋两季各占 $15\%\sim 20\%$,夏季占 $50\%\sim 60\%$,冬季占 $2\%\sim 3\%$ 。同时,降水量的实际变率也相对较大,各地年降水相对变率介于 $18\%\sim 33\%$ 。东南部降水较稳定,西北部相对变率较大。降雨多的年份的降水量是降雨少的年份的降水量的 3 倍以上,相对变率最大可达 50% 。降水保证率低是影响山西农业发展的不利因素。

山西省水资源的主要补给是自然降水,流经省境的黄河也是主要水源,所以说山西农业是靠天吃饭,是雨养农业。山西省是全国严重缺水省份之一,有“十年九旱”之称。山西省人均水资源占有量相当于全国人均水资源占有量的 20% ,为全世界人均水资源占有量的 3.8% 。山西省农耕地平均水资源量(按实际耕地面积)为

2 430m³/hm², 为全国平均水资源量的 9.3%。

山西省土地总面积为 1 567.5×10⁴hm²。人均土地面积低于全国人均水平的 35.6%, 属于土地资源较少的省份。

第二节 主要特色农产品介绍

山西省最主要的特色农产品是小杂粮、红枣、核桃。这三大类农产品种植历史悠久、面积大、产量高, 是适宜种植地区农民长期以来的主要粮食和主要经济来源, 是当地农业生产的支柱产业, 也是特殊环境下农业可持续发展、农民脱贫致富的特色农业。发挥独特的资源优势、特有的地域优势、上佳的品质优势、良好的品牌优势和强劲的产业优势, 打好特色农产品这张王牌, 对提高种植地区农民收入, 促进农业生产和经济发展具有重要作用。

一、小杂粮

小杂粮是小宗作物的俗称, 是相对于大宗作物而言的, 是对生育期短、种植面积小、种植区域分散、种植方法特殊、有特殊用途的多种作物的总称。主要包括杂粮类、杂豆类和油料类。

山西省小杂粮的主要品种有谷子、糜子、高粱、马铃薯、荞麦、莜麦、绿豆、黑豆、豌豆、红小豆、胡麻、苏子、葵花、黄芥、小麻子等。小杂粮抗旱耐瘠, 可在高海拔冷凉山区地和干旱瘠薄地种植, 还可与大宗作物实行间作、轮作和套作, 是灾年不可缺少、不可替代的救灾粮。小杂粮是耕作制度中不可缺少的好前茬。

山西省小杂粮常年种植面积近 100×10⁴hm², 占全省粮食作物种植面积的 20%~30%, 总产量为 150×10⁴~200×10⁴t, 占粮食

总产量的 15%~20%。近年来,省委、省政府始终高度重视杂粮产业的发展,陆续推出多项推动杂粮产业发展、振兴杂粮生产的鼓励政策和行动计划,杂粮种植面积增加很快。由于特殊的地理和气候因素,小杂粮在山西省农业生产中占有非常重要的地位。

1.小杂粮是抗旱救灾的特色作物

小杂粮耐旱、耐瘠能力较强,播种出苗期和水肥临界期与自然降水规律比较吻合,需水肥比较少,抗寒、抗旱能力强,适应性广,适播时间长,各种小杂粮播种时间从 3 月一直持续到 7 月中旬,历时近 4 个月。灾害发生时,小杂粮成为播种或补种的首选作物。小杂豆具有良好的固氮作用,是耕作制度改革和种植业结构调整中不可多得的好茬口。各种小杂粮相互配合,形成了抵御干旱、避灾保丰收的种植屏障。

2.小杂粮产业是保障粮食安全的重要产业

小杂粮产业作为山西的特色产业,其种植历史悠久,主要种植品种达 20 余种。主产区农民人均纯收入的 30%左右直接或间接来源于小杂粮。小杂粮产业的发展对提高当地人民的生活水平,实现区域粮食平衡,促进农业生产和经济发展发挥了重要作用。

3.小杂粮是改善生态环境的主要作物

小杂粮可以生长在农业生产和生态环境差的地区,具有耐瘠薄、自身生长消耗养分少的优点,同时能将土壤中的难溶性磷富集成有效态磷,促进作物对土壤中磷的吸收。豆类还有固氮能力,可有效改善土壤团粒结构,提高通透性,恢复地力,抑制病虫害的发生。充分利用光、热、水等气候资源发展起来的小杂粮在调整农业结构、发展畜牧业、进行生态环境建设等方面起到重要的支撑作用。

4.小杂粮是天然有机食品源

小杂粮营养丰富,是传统及现代食物源,更是重要的粮食品种。小杂粮主要生长地区光照充足,昼夜温差大,无霜期短,特殊的自然优势明显,生产出的小杂粮种类多,颗粒饱满,色泽纯正,营养丰富。加之小杂粮生长地区海拔高,工矿企业很少,无污染小,且生产过程中不使用农药,很少施用化肥,因此生产出的小杂粮多是纯天然的,无有害物质,是颇受人们青睐的天然食品源。

5.小杂粮是发展养殖业的饲料源

小杂粮营养价值高,其茎秆的蛋白质含量比禾谷类的高3~4倍,是世界公认的优质饲料。大麦营养价值较全面,饲用价值高于其他谷类作物。糜子、谷子秸秆对解决干旱、半干旱地区饲料缺乏问题具有十分重要的作用。豆类的籽粒、秕碎粒、荚壳、茎叶蛋白质含量较高,粗脂肪丰富,茎叶柔软易消化,饲料单位高,且比其他饲料作物耐瘠、耐阴、耐旱、生长快、生长期短。种植小杂粮能在较短时间内获得较多的青体茎秆和干草,对畜牧业的发展有直接的影响。

6.小杂粮是优势出口产品

发展小杂粮产业是保障粮食安全和区域经济、社会全面和谐可持续发展的有效途径。随着国内外人们对小杂粮需求的日益增加,小杂粮已成为山西省粮食生产中最重要出口创汇产品。

7.小杂粮产业是脱贫致富的经济源

小杂粮多生长在干旱少雨、土地贫瘠、气候寒冷、资源有限、经济欠发达、许多地方不适宜种植其他作物的地域,是主产区农民的主要经济收入来源。小杂粮主产区也是山西省贫困地区聚集区,大力发展小杂粮产业已成为当地农民脱贫致富的新经济源。

8.开展小杂粮机械化产地初加工的意义

对小杂粮开展产地机械化加工可以使农民从繁重的劳动和较差的生产条件中解放出来,提高处理质量和处理效率,减少作业时间,降低自然气候带来的损失和安全隐患及事故的发生。在小杂粮产地开展机械化初加工,投资少,作用大,既满足了农民的自给自足,又为市场提供了安全健康、放心的初级粮油加工产品,使农民得到了方便和实惠。

二、红枣

红枣起源于中国,具有结果早、寿命长、营养丰富、用途广泛、抗逆性强、经济效益高等特点,特别适宜在恶劣自然条件下生长,耐旱性强。山西省是枣树发源地之一,全省除雁北部分严寒地区外,其余 90 多个县(市、区)均有枣树种植。其中,黄河沿岸干旱区、农业生产薄弱区和自然环境恶劣区的保德、兴县、临县、柳林、石楼、永和、夏县、芮城、平陆为山西红枣主产地。此外,汾河流域的榆次、太谷、祁县、平遥、洪洞、临汾、襄汾、稷山,滹沱河流域的原平、忻州,涑水河流域的运城、临猗以及吕梁的交城、文水也大面积种植枣树。

1.红枣的特性

红枣营养丰富、医食同源,味甘性温、归脾胃经,有补中益气、养血安神、调和药性的功能。红枣富含蛋白质、脂肪、糖类、胡萝卜素、B 族维生素、维生素 C、维生素 P 以及磷、钙、铁等成分,其中维生素 C 的含量在果品中名列前茅,有“维 C 之王”和“百果之王”的美称。以临县红枣为例,每 100g 干枣中含胡萝卜素 0.01mg,硫胺素 0.06mg,核黄素 0.15mg,烟酸 1.2mg,抗坏血酸 12mg,蛋白质 3.3mg,脂肪 0.4mg,糖 73g,热量 $1.294 \times 10^6 \text{J}$,粗纤维