



NATTC



NPVRTC

□ 现代农业技术服务体系集成

杏鲍菇技术服务体系集成



国家（杨凌）农业技术转移中心
国家（杨凌）旱区植物品种权交易中心

编著

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

现代农业技术服务体系集成

杏鲍菇技术服务体系集成

国家(杨凌)农业技术转移中心

国家(杨凌)旱区植物品种权交易中心

编著

陕西新华出版传媒集团

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

杏鲍菇技术服务体系集成 / 国家(杨凌)农业技术
转移中心, 国家(杨凌)旱区植物品种权交易中心编著.
—西安: 陕西科学技术出版社, 2016.9
(现代农业技术服务体系集成)
ISBN 978-7-5369-6799-1

I. ①杏… II. ①国… ②国… III. ①食用菌 - 蔬菜
园艺 IV. ①S646.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 216567 号

杏鲍菇技术服务体系集成

出 版 者	陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社 西安北大街 131 号 邮编 710003 电话(029)87211894 传真(029)87218236 http://www.snstp.com
发 行 者	陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社 电话(029)87212206 87260001
印 刷	陕西中财印务有限公司
规 格	787mm×1092mm 16 开本
印 张	3.25
字 数	50 千字
版 次	2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 -7 -5369-6799-1
定 价	48.00 元

版权所有 翻印必究

序

杨凌作为我国唯一的国家农业高新技术产业示范区,承担着支撑和引领干旱半干旱地区农业科技创新与促进现代农业可持续发展的“国家使命”。为了发挥杨凌示范区农科教资源优势,展示现代农业领域的新技术、新成果、新品种及新模式,进一步创新农业科技示范推广体系和模式,培育职业农民,大力实施产业链推广项目,国家(杨凌)农业技术转移中心、国家(杨凌)旱区植物品种权交易中心、中国杨凌农业知识产权信息中心共同组织编写了《现代农业技术服务体系集成》系列书目,以期通过将农业产业链上、下游相关重大关键技术集聚起来,形成一套完整、规范、系统的具有实际可操作价值的技术规程,达到指导和推动现代农业产业发展的最终目的。

《现代农业技术服务体系集成》首批启动了包括猕猴桃、设施番茄、杏鲍菇、西瓜、甜瓜、苹果、蛋鸡、樱桃、草莓、安全猪养殖在内的十大产业体系。其主要内容包括:产业现状、品种概括、关键技术、专家库、示范基地、杨凌典型、全国标杆企业、专业合作社、行业协会、流通企业以及近年来授权的相关发明专利等。该套图书图文并茂,通俗易懂,希望能在产业发展中为有关政府、涉农企业、专业合作社、家庭农场和广大农民朋友提供技术服务指导和农业项目投资参考。

该套图书在编写过程中得到了示范区管委会有关部门、西北农林科技大学、杨凌职业技术学院、杨凌示范区老年科教工作者协会等有关专家学者的大力支持,在此一并表示衷心的感谢!

投资农业风险和机遇并存。由于农业产业发展专业技术性强,涉及因素较多,同时加之研究视角各有不同,时间有限,错误和疏漏之处在所难免,恳请广大读者及同行批评指正,以便再版修订时使其更加完善。

《现代农业技术服务体系集成》编写组

摘 要

杏鲍菇,又名刺芹侧耳。其营养丰富,风味独特,深受广大消费者青睐。本书对杏鲍菇的产业现状、适生区域、栽培的品种及栽培过程中的关键技术进行了总结,并且介绍了陕西省相关的行业专家、示范基地、流通企业、合作社、行业协会及近年来授权的相关发明专利技术,期望对陕西省杏鲍菇产业发展起到一定的促进作用。

目 录

一、产业现状	(1)
(一)杏鲍菇产业的规模和分布	(1)
(二)国内外发展动态和趋势	(3)
(三)工艺流程	(5)
二、适生区域及品种情况	(9)
(一)杏鲍菇的分布	(9)
(二)市场主导品种	(9)
(三)特色品种	(10)
三、关键技术	(13)
(一)栽培季节	(13)
(二)栽培原料	(13)
(三)栽培模式	(13)
(四)栽培管理	(13)
(五)采收	(15)
(六)保鲜储藏	(15)
(七)加工	(16)
四、专家库	(19)
(一)陕西专家	(19)
(二)全国专家	(20)
五、示范基地(标杆企业)、流通企业、合作社、行业协会	(21)
(一)示范基地(标杆企业)	(21)

(二)流通企业(23)

(三)合作社(25)

(四)行业协会(27)

六、相关专利技术(32)

一、产业现状

(一)杏鲍菇产业的规模和分布

1.我国杏鲍菇的栽培历史简介

杏鲍菇(*Pleurotus eryngii*)又名刺芹侧耳,隶属于担子菌亚门,层菌纲,伞菌目,侧耳科,侧耳属。主要分布在欧洲南部、非洲北部以及中亚地区高山、亚热带草原及干旱沙漠地带。

1993年福建省三明市真菌研究所首次从台湾农业试验所彭金腾教授处引进原产自欧洲的杏鲍菇菌株,对其生物学特性、菌种选育和栽培技术进行系统研究,并且陆续收集和分离了10株来自世界各地的杏鲍菇菌株,经过筛选研究,选出了适合我国栽培的优质、高产菌株,于1995~1998年相继发表了《杏鲍菇生物学特性与栽培研究》等多篇论文,为我国杏鲍菇栽培提供了科学理论依据。1996年在浙江省常山县、1997年在三明市的明溪和将乐基地进行了大规模栽培。1998年我国的杏鲍菇产品第一次进入日本市场。1999年以后,杏鲍菇栽培发展十分迅速,在短短的几年时间里,杏鲍菇的栽培已经遍布全国。近年来,杏鲍菇的工厂化生产发展较快。

2.我国杏鲍菇产业的规模及分布

2008年以来,我国多个省市实现了杏鲍菇的工厂化生产。目前,我国杏鲍菇产品仍以内销为主,杏鲍菇工厂化生产企业分布以沿海地区为主,主要分布在福建、江苏、山东、浙江、北京、辽宁、上海等省市。

(1)陕西省

2012年陕西省食用菌年总产量为82.5万吨(鲜品),产值53.5亿元,产量和



产值分别较2011年增长64.7%和74.3%。其中以香菇和黑木耳产量最大,约占总量的70.3%,以平菇、双孢蘑菇等为主的鲜品占总产量的25.5%,其他野生类食用菌约3万吨。陕南秦巴山区袋料栽培规模占全省的72%,主要产品为香菇、黑木耳干品及一些珍稀药用菌。关中地区的主要产品则是以平菇、香菇、杏鲍菇、双孢蘑菇为主的食用菌鲜品。2007年杨凌金麒麟生物科技有限公司率先建成杏鲍菇生产工厂,康农菌业有限公司、新华府现代农业有限公司、天和生物科技有限责任公司等杏鲍菇栽培工厂相继建成投产,在陕西省杏鲍菇生产中占据重要地位,推动了陕西省食用菌产业的发展。

(2)其他产地

据上海蔬菜食用菌行业协会统计,2011年全国日产量在20吨以上的食用菌企业共有29个,其中杏鲍菇生产企业有8个。以福建绿宝食品集团有限公司日产量最高,达30吨;安远天华现代农业有限责任公司、四川榕珍菌业有限公司、连云港香如食用菌有限公司、江苏绿雅食用菌有限公司、北京绿源永乐农业科技发展公司、湖北新冠生态农业开发公司杏鲍菇日产量均达20吨。福建省漳州市的食用菌产业快速发展始于1966年,经过多年的发展,漳州市形成了以双孢蘑菇、白背毛木耳、杏鲍菇为主体的食用产业和以双孢蘑菇罐头为主体的罐头食品产业,被誉为“中国菇都”和“中国罐头之都”。

据漳州市食用菌产业协会2012年统计,漳州市杏鲍菇工厂化生产的厂家已达80家,日产量达200吨以上,成为全国杏鲍菇生产厂家最集中、日产量最大的地区之一。

3.杨凌示范区的杏鲍菇产业发展现状

杨凌示范区的杏鲍菇工厂化生产始于2007年,经过近几年的发展,示范区的杏鲍菇产业发展迅速并已初具规模,杏鲍菇的工厂化生产已经成为示范区现代农业的一大特色。目前,示范区的杏鲍菇栽培发展十分迅速,日产量可达20吨,主要销售地点为西安、兰州等地。但是相比国内的先进地区,示范区的



杏鲍菇产业规模仍相对较小,技术力量仍相对薄弱。

(二)国内外发展动态和趋势

1.国外杏鲍菇产业的现状

食用菌的人工栽培乃至形成完整的食用菌产业,世界各国经历着不同的发展历程。世界食用菌的主产区主要集中在亚洲、欧洲和北美洲。从栽培品种来看,亚洲国家和地区较多,在所有的栽培菌类中,产量居前几位的分别是平菇、金针菇、杏鲍菇、双孢蘑菇、香菇、灵芝等。欧美国家主要栽培菌类为双孢蘑菇,其他菌类如杏鲍菇、平菇、香菇、金针菇等,近几年虽有发展,但总量依然很小。

日本和韩国的食用菌生产技术处于领先地位。日本于20世纪90年代末期开始进行杏鲍菇栽培试验,经过几年的栽培实践,工厂化栽培技术逐渐稳定。在日本,目前金针菇、滑菇、平菇、灰树花、斑玉蕈、杏鲍菇、荷叶离褶伞、猴头菇、金顶侧耳、木耳、黄伞、灵芝、双孢蘑菇等已经工厂化栽培,其中金针菇、杏鲍菇、灰树花、斑玉蕈、滑菇这5种食用菌几乎全为工厂化栽培,2011年的产量占日本食用菌总产量的78.21%,其中杏鲍菇的产量占总产量的8.06%。日本栽培杏鲍菇的主要原料为堆积发酵的针叶树木屑、阔叶树木屑及玉米芯等,韩国近年也在大力发展杏鲍菇栽培,栽培技术及生产工艺与日本基本相同。

2.国内杏鲍菇产业现状

我国大陆自1993年开始进行杏鲍菇栽培试验,目前,杏鲍菇栽培已推广到全国各地,实现了工厂化生产。2014年全国杏鲍菇日产量为2156.29吨,比2013年增长了81.64吨,增幅为3.9%;陕西省到2015年9月前杏鲍菇工厂化产量达9400吨。我国已成为世界上杏鲍菇产量最多的国家,产品已出口至美国、日本、俄罗斯、加拿大、澳大利亚及东南亚等国家和地区,社会、经济效益显著。



3. 杏鲍菇产业的发展动态和趋势

(1) 栽培模式多元共存

根据栽培条件,可分为工厂化栽培、日光温室及塑料大棚栽培;根据生产单元和生产模式,可分为工厂化栽培、农户小规模栽培;按照管理组织形式,可分为公司组织管理、合作社组织管理、农户自行管理;根据机械化程度,可分为大型机械化生产、中型机械化生产、小型机械化生产和手工生产等。随着杏鲍菇产业的不断发展及市场对其产品的需求,杏鲍菇产业将逐渐向工厂化、标准化方向发展。

(2) 产品消费量持续增长

近年来,随着人们收入水平的提高和保健意识的增强,杏鲍菇越来越受到人们的认可和喜爱。由于杏鲍菇营养丰富、质地脆嫩,具有淡淡的杏仁香味,货架期较长、市场需求量不断扩大。我国的杏鲍菇主要面对国内及日本市场,在日本市场上杏鲍菇近年来供不应求,这也是刺激我国杏鲍菇生产及规模扩大的主要因素。

(3) 精深加工是产业未来的发展方向

目前,杏鲍菇产品加工仍处于初级阶段,大部分产品仍是以原料性的大包装初级加工为主,精深加工的产品极少,产品的附加值很低。因此,提高杏鲍菇的精深加工技术,大力开发杏鲍菇营养保健食品、休闲食品与饮料等,能够有效扩大消费市场,大幅提高产品附加值,从而提高杏鲍菇产业的整体经济效益。

(4) 产业内部分工细化,产业链不断延伸

随着杏鲍菇产业的不断发展,产业内部的分工愈加细致。从菌种专业化生产企业、菌包生产供应企业、食用菌生产技术服务机构、食用菌产品销售代理企业到产品深加工企业、初级产品销售集散地,逐渐形成了“技术支持—生产资料供应—生产—加工—销售”一条龙产业发展链条,随着产业链条的延



长,产品的附加值不断增加。

(5) 标准化生产和食品安全规范日趋重要

随着杏鲍菇生产规模的扩大,生产原料、生产环境和生产用品的安全风险也有所增加,尤其是在病虫害防控和产品加工环节易受到污染。因此,杏鲍菇的标准化生产和食品安全规范日趋重要,管理部门必须加强源头控制,加强对农药残留和重金属污染源头的检验及监管。

(三) 工艺流程

原料选择→培养料配制→装袋(瓶)→灭菌→冷却→接种→菌丝体培养→催蕾→疏蕾→子实体生长管理→采收→分级包装

1. 原料选择

采用棉籽壳、玉米芯、阔叶树木屑、麸皮、玉米粉、豆粕等为原料,木屑最好经过堆积发酵处理,原料必须保证无霉变、无异味,性状良好。

2. 培养料配制

(1) 栽培料配方

1) 棉籽壳 20%, 阔叶树木屑 28%, 玉米芯 22%, 麸皮 20%, 玉米粉 2%, 豆粕 7%, 生石膏 1%。

2) 葡萄枝条木屑 43%, 玉米芯 23%, 棉籽壳 10%, 麸皮 15%, 豆粕 7%, 生石膏 1%, 食用蔗糖 1%。

3) 杂木屑 19%, 棉籽壳 35%, 板栗苞屑 25%, 麸皮 15%, 玉米粉 5%, 生石膏 1%。

(2) 拌料

选上述任一配方,按照配方称取原料,主要原料提前预湿。采用机械分三级拌料,每级拌料时间不少于 10 分钟,培养料的含水率控制在 65% ~ 68%,灭菌前培养料 pH 控制在 7.0 ~ 8.0。

3.装袋

采用机械装袋,聚丙烯塑料袋规格为170毫米×350毫米×0.05毫米。

袋口套环并加封口盖。装袋后及时灭菌。在生产中装袋时间不宜过长,否则在高温季节易引起细菌繁殖而导致培养料酸败(一般装袋时间不超过4小时)。

4.灭菌

采用高压蒸汽灭菌,灭菌温度121~126℃,灭菌时间2.5~3小时,从通入蒸汽到灭菌器内达121℃的时间不超过0.5小时,温度达到要求后,持续灭菌2.5~3小时。

5.冷却

灭菌结束后,料袋进入冷却室进行冷却,料袋应放在周转筐内,减少搬动,以降低污染率。

6.接种

当料袋中心温度冷却至30℃以下时,在接种室内进行接种,接种过程严格遵守无菌操作要求。接种结束,移入培养室进行菌丝体培养管理。



灭菌车间



接种车间



7.菌丝体培养管理

培养室温度要求为 $20 \sim 23^{\circ}\text{C}$,不可超过 26°C 。经过 $25 \sim 30$ 天的培养即可移入子实体培养室。

8.催蕾

催蕾温度 $12 \sim 15^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度保持在 $80\% \sim 85\%$,增加散射光刺激,定期通风换气,保持空气新鲜。



菌丝体培养室



杏鲍菇催蕾室

9.疏蕾

为提高杏鲍菇产品的商品性,一般每个栽培袋保留 $1 \sim 2$ 个生长健壮、形状好的菇蕾,使留下的菇蕾之间有一定距离,以利杏鲍菇的生长,使菇形不受影响。疏蕾时,在出菇面保留 $1 \sim 2$ 个幼蕾,其余的幼蕾用刀削去即可。但需注意两点:一是保留的幼蕾间距要合适,以避免长大后拥挤;二是疏蕾时不要伤及保留的幼蕾。

10.子实体生长管理

此阶段是杏鲍菇生长发育的关键时期,应控制好环境温度、湿度、光照强度、 CO_2 浓度等。子实体生长期温度控制在 $12 \sim 18^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度保持在



85%左右,注意通风换气,保持菇房内空气新鲜,并且在子实体生长的不同阶段调控好光照强度,以保证菌柄粗长、白色,菇型好。

11.采收

当子实体伸长至150~200毫米,菌盖基本平展,边缘稍向下内卷、菌褶初步形成,尚未弹射孢子时,即可进行采收。杏鲍菇的产量主要集中在第一潮菇,其生物学效率达70%~90%,工厂化生产一般只采收第一潮菇。采收时,手握菌柄基部旋转拔起即可。



子实体生长图



待采收的杏鲍菇

12.分级包装

采收后的杏鲍菇产品,先送入预冷室预冷除湿,然后用小刀除去菇脚及菌柄基部的基质,根据分级标准分别包装。



二、适生区域及品种情况

(一)杏鲍菇的分布

杏鲍菇主要分布于欧洲南部(西班牙、意大利、德国、法国、斯洛伐克、捷克、匈牙利等)、非洲北部(摩洛哥、叙利亚、埃及等)及拉美、中亚地区(巴西、印度等)。根据中国科学院青藏高原综合科学考察队记载,在我国的新疆、青海以及四川的九寨沟和长海草地也有分布。

(二)市场主导品种

日引1号

审定编号:闽认菌2010002

选育单位:漳州市农业科学研究所

日引1号是福建省漳州市农科所于2001年2月从日本引进的杏鲍菇子实体经组织分离、选育获得的遗传稳定、农艺性状优良的杏鲍菇品种。该品种朵形大、丰产性好、品质较优、抗病性较强,2010年通过了福建省农作物品种审定委员会审定。

该品种子实体棍棒状,单生或群生,朵形大,菌盖初期内卷呈半球形,成熟后平展,后期盖缘上翘,中央浅凹,呈浅盘状至漏斗形,菌肉白色,菌褶延生、密集、白色、不等长。菌盖直径30~65毫米,平均49毫米,菌柄长度150~240毫米,平均188毫米。经福建省农科院中心试验室检测,子实体(鲜品)蛋白质含量2.16%,粗纤维1.4%,粗脂肪0.1%,氨基酸总量1.39%。经多年多点试种,平均每袋(袋料干重450克)商品菇产量250~300克。