

图说



玉木耳 优质高产栽培

李玉 李晓 主编

 中国农业出版社

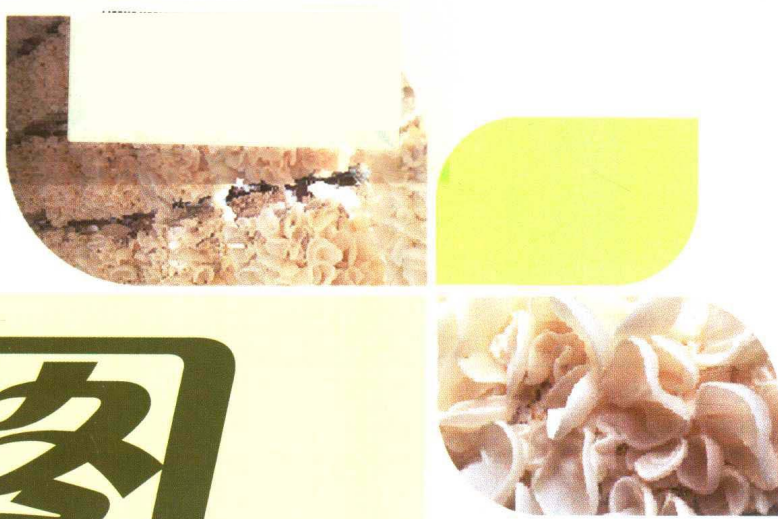


图 说

玉木耳 优质高产栽培

李 玉 李 晓 主 编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

图说玉木耳优质高产栽培/李玉, 李晓主编. —北京: 中国农业出版社, 2016.5

ISBN 978-7-109-21484-2

I. ①图… II. ①李…②李… III. ①木耳—高产栽培—图解 IV. ①S646.6-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第041776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 张洪光 阎莎莎

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2016年5月第1版 2016年5月北京第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 3

字数: 50千字

定价: 20.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编：李 玉 李 晓

参 编：孟秀秀 方宏阳 代俊杰

李寿建 任梓铭 李 黎

张阔谭 黎智文 刘 昊

张清洋 苏文英 张士颖

段秀莲

前言

玉木耳是毛木耳的白色变异菌株，是经吉林农业大学李玉院士团队杂交改良后选育出的稳定遗传的优质高产新品种，现已通过吉林省新品种认定和辽宁省新品种备案。

玉木耳味道鲜美，肉质脆嫩，口感似海蜇，且营养丰富，每百克玉木耳含粗蛋白7.3克、粗脂肪2.72克、膳食纤维35.1克，不饱和脂肪酸含量为622毫克，菌类多糖含量为6.56克，个别功能性成分含量还稍高于黑木耳和毛木耳。玉木耳含有丰富的多糖，具有较高的抗癌活性。同时，还有滋阴壮阳、清肺益气、降血脂、降血浆胆固醇、抑制血小板聚集等诸多功效。由于玉木耳的膳食纤维含量较高，故对食用者的胃肠蠕动、消化吸收均有较好的帮助和促进作用；所含纤维素酶能分解纤维素，富含胶质和磷脂分子，长期食用对不溶性纤维尘粒等具有较强吸附力，能消除肠胃杂物，是纺织、采矿、理发等行业的理想保健食品，是雾霾天气下的最佳选择。因此，一投放市场，就深受消费者青睐，目前价格比最好的秋木耳还高，是一个极具开发潜质的高品味食用菌。

目前，在台湾、福建、山东、河北等地少量栽培的白木耳、银白木耳、雪耳、白玉耳、白玉木耳、白毛木耳等均为毛木耳变异菌株。混乱的商品学名称极易与传统的银耳俗称混淆，而且也不能体现色泽温润如玉、晶莹剔透、洁白无暇



的特点。因此，院士团队建议使用玉木耳作为商品名。

人们对白色食品有着天然的热爱，因此白色双孢蘑菇和白色金针菇的出现，使大多数消费者忘记了自然界中双孢蘑菇和金针菇的真正颜色。同样，晶莹剔透、温润如玉的玉木耳深深地吸引着所有看到该产品的消费者，相信玉木耳会在木耳的市场中赢得一席之地。小碗、单片、少筋、肉厚，色白、质脆，营养、味鲜的玉木耳，高产、抗杂性强，且可以完全利用秸秆生产，定将会成为木耳栽培的又一可选择的新品种。

玉木耳作为新品种，应用于生产的时间还很短，大面积栽培的经验还不足，生产中的问题还有待继续完善，但一本图文并茂的技术指导书或许能为生产者提供一些帮助。

由于本书为业内第一本，且编写时间仓促，书中不足之处在所难免，热忱希望同行专家及广大读者批评指正。

作者

2015年12月

联系方式：Lxmogu@163.com（信箱）

Lxmogu（微信）

目 录

前言

一、概述	1
(一) 玉木耳营养价值	1
(二) 玉木耳的经济效益及开发现状	3
二、生物学特性	5
(一) 形态及分类地位	5
(二) 生长发育条件	6
三、生产工艺	11
(一) 工艺流程	11
(二) 厂房选址	11
(三) 厂房区域规划	11
四、生产设备	15
(一) 拌料设备	15
(二) 装袋设备	17
(三) 灭菌设备	20
(四) 接种设备	22
(五) 养菌设施	25

(六) 出耳设施	27
(七) 烘干设施	30
五、菌种制作	32
(一) 木屑菌种	32
(二) 谷粒菌种	33
(三) 枝条菌种	35
(四) 液体菌种	38
六、栽培袋制作	44
(一) 确定生产季节	44
(二) 配方	44
(三) 拌料	46
(四) 装袋	50
(五) 灭菌	52
(六) 冷却	53
(七) 接种	54
七、菌丝培养	56
(一) 养菌室准备	56
(二) 养菌管理	62
八、出耳管理	68
(一) 划口、催耳	68
(二) 挂袋	69
(三) 出耳管理	70
(四) 采收及晾晒	71

九、常见病虫害防治..... 73

- （一）绿霉病..... 73
- （二）链孢霉病 76
- （三）毛霉病..... 78
- （四）根霉病..... 79
- （五）曲霉病..... 80
- （六）青苔 81
- （七）多菌蚊..... 83
- （八）螨 84

主要参考文献..... 86

一、概述

玉木耳是毛木耳白色变异菌株（图1-1），是经吉林农业大学李玉院士团队杂交改良后选育出的稳定遗传、高产优质新品种，现已通过吉林省新品种认定和辽宁省新品种备案。



图1-1 玉木耳

目前在台湾、福建、山东、河北等地少量栽培的白木耳、银白木耳、雪耳、白玉耳、白玉木耳、白毛木耳等同为毛木耳变异菌株。混乱的商品名称极易与传统的银耳俗称混淆，而且也不能体现色泽温润如玉，晶莹剔透，洁白无瑕的特点。因此院士团队建议新品种使用商品名“玉木耳”。

（一）玉木耳营养价值

玉木耳作为毛木耳的白色变种，在营养上与毛木耳差别不



大(表1-1),每百克玉木耳含粗蛋白7.3克、粗脂肪2.72克、膳食纤维35.1克,不饱和脂肪酸622毫克,菌类多糖6.56克,个别功能性成分还稍高于黑木耳和毛木耳。玉木耳中含有丰富的多糖,具有较高的抗癌活性。同时,还有滋阴壮阳、清肺益气、降血脂、降血浆胆固醇、抑制血小板聚集等诸多特殊作用。由于玉木耳的膳食纤维含量较高,故对食用者的胃肠蠕动、消化吸收均有较好的帮助和促进作用;所含纤维素酶能分解纤维素,富含胶质和磷脂分子,对不溶性纤维尘粒等具有较强吸附力,能消除肠胃杂物,是纺织、采矿、理发等行业的理想保健食品,是雾霾天气下的最佳食材。

表1-1 玉木耳营养成分

序号	检测项目	单位	玉木耳	毛木耳	黑木耳
1	粗蛋白	克/百克	7.3	7.1	11.7
2	粗脂肪	克/百克	2.72	2.4	2.94
3	膳食纤维	克/百克	35.1	16.4	23
4	灰分	%	2.25	3.22	4.02
5	热能值	千焦耳/百克	224.7	217.9	307.7
6	多糖	%	6.56	7.56	6.34
7	三萜	毫克/克	0.02	0.05	0.03
8	饱和脂肪酸	毫克/克	2.12	1.23	1.78
9	不饱和脂肪酸	毫克/克	6.22	4.21	3.85
10	天冬氨酸	克/百克	0.684	0.974	1.423
11	谷氨酸	克/百克	1.462	1.422	2.142
12	丝氨酸	克/百克	0.640	0.694	1.105
13	组氨酸	克/百克	0.175	0.217	0.346
14	甘氨酸	克/百克	0.444	0.495	0.713
15	苏氨酸	克/百克	0.473	0.597	0.790
16	精氨酸	克/百克	1.412	1.295	1.944

(续)

序号	检测项目	单 位	玉木耳	毛木耳	黑木耳
17	丙氨酸	克/百克	0.667	0.803	1.126
18	色氨酸	克/百克	0.381	0.443	0.636
19	半胱氨酸	克/百克	0.654	0.776	1.167
20	缬氨酸	克/百克	0.260	0.456	0.618
21	蛋氨酸	克/百克	0.034	0.045	0.036
22	苯丙氨酸	克/百克	0.344	0.435	0.552
23	异亮氨酸	克/百克	0.138	0.182	0.234
24	亮氨酸	克/百克	0.499	0.597	0.843
25	赖氨酸	克/百克	0.346	0.348	0.575
26	脯氨酸	克/百克	0.374	0.328	0.456

(二) 玉木耳的经济效益及开发现状

玉木耳圆边、单片、小碗、无筋、肉厚，是木耳栽培者追求的最佳品质。且色泽洁白，晶莹剔透，白璧无瑕，肉质脆嫩，口感似海蜇，营养丰富（图1-2）。玉木耳是新研发的品种，市场上



图1-2 玉木耳子实体形态



几乎没有相同产品，因此生产者具有自主定价权。部分生产试种者卖到200元/千克，比最好的秋木耳价格还高。

玉木耳作为毛木耳的白色变异菌株，兼具毛木耳特性，抗杂能力强，生物学效率高，是黑木耳产量的2倍，因此经济效益可观。按东北地区吊袋黑木耳标准棚计算，每400米²吊30 000袋左右，可产干耳2 250千克左右，按普通木耳价格60元/千克计算，产值可达135 000元，而生产成本每袋仅1.6元，总生产成本48 000元，毛利润87 000元。东北地区一年可生产两季，一棚一户每年毛利润可达174 000元，生产效益相当可观。

目前，玉木耳新品种在吉林农业大学李玉院士团队的推广下，2016年吉林、辽宁、山东、河南省将有500万~1 000万袋的生产量，其他种植的相近种有200万~500万袋。因此，玉木耳是极具开发潜质的木耳新品种。

二、生物学特性

(一) 形态及分类地位

玉木耳为栽培毛木耳的白色变异菌株(图2-1),在分类上还不能称之为独立的种,属木耳科(Auriculariaceae)木耳属(*Auricularia*)。学名*Auricularia nigricans* (Sw.) Birkebak, Looney & Sanchez-Garcia。



图2-1 毛木耳变异的白色菌株

玉木耳子实体耳状或盘状,耳片小时边缘弧形,长大后边缘波浪形。鲜耳乳白色至纯白色,表面光滑且有明显光泽,略透明。耳片直径2~12厘米,厚度0.1~0.2厘米(图2-2)。干耳背面浅黄白色,腹面淡黄色,背面具白色短绒毛,褶状脉少至中等,复水后恢复乳白色至纯白色。毛层的毛长150~300微米,粗5~7微米,无色透明,顶端钝圆或渐变尖细,基部膨大又收缩变细。致密层宽40~50微米,亚致密上层宽60~90微米,菌丝致密交织,粗2~2.5微米。疏松上层宽300~330微米;菌丝疏松交织,粗2~2.5微米。髓层宽250~400微米;菌丝多数平行,整齐,粗2~3微米。疏松下层宽270~300微米;菌丝粗2~2.5微米。亚致密下层宽80~110微米,菌丝粗2~2.2微米;担子梭形(图2-3), $(33 \sim 55) \mu\text{m} \times (2.5 \sim 4.5) \mu\text{m}$;孢子腊肠形, $(9 \sim 15) \mu\text{m} \times (3.3 \sim 6) \mu\text{m}$ (图2-4),孢子印白色。

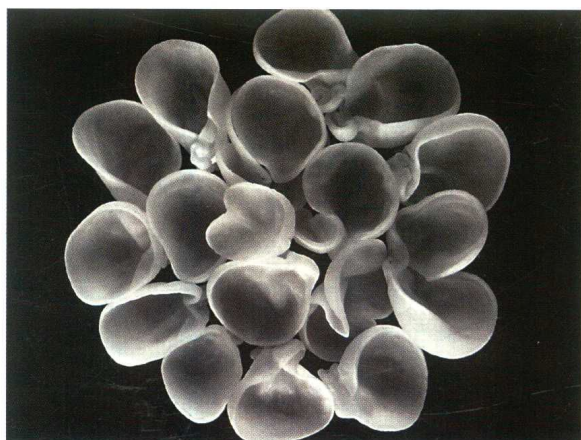


图 2-2 玉木耳子实体

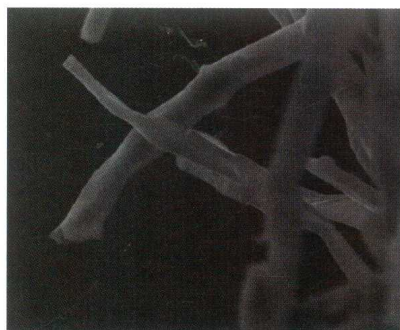


图 2-3 玉木耳担子及绒毛电镜扫描图

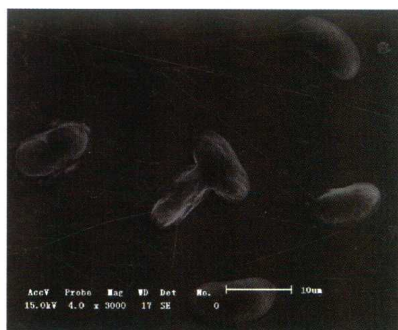


图 2-4 玉木耳孢子电镜扫描图

(二) 生长发育条件

1. 营养 营养是一切生物生命活动的物质基础。玉木耳赖以生存的营养，完全依靠其菌丝体从基质中吸取。

碳源营养：碳源是玉木耳最重要的营养来源，它不仅是合成其他化合物的基本元素，也是重要的能量来源。玉木耳所需要的碳源都来自有机物，如纤维素、半纤维素、木质素、淀粉、

果胶、戊聚糖类等。在常见的碳源中，凡单糖、有机酸等小分子化合物，都可以直接为玉木耳菌丝所吸收；纤维素、半纤维素、木质素、果胶、淀粉等大分子化合物则不能直接被吸收，必须通过纤维素酶、半纤维素酶和木质素酶分解成阿拉伯糖、木糖、葡萄糖、半乳糖和果糖后，才能被吸收利用。

氮源营养：氮源是合成蛋白质和核酸所必不可少的主要原料。主要氮源有蛋白质、氨基酸、尿素、铵盐、硝酸盐等。平时生产中常用的氮源为黄豆粉浸汁、马铃薯浸汁、酵母汁、玉米粉、蛋白胨、米糠和麸皮等。玉木耳菌丝体能直接吸收分子量较小的氨基酸、尿素和胺类等小分子化合物。蛋白质是一类高分子化合物，不能直接被利用，必须经蛋白质酶分解成氨基酸后才能被吸收。不同种类的氮源对玉木耳菌丝生长的影响差异很大，有机氮源明显优于无机氮源；酰胺类氨基酸（天门冬酰胺和谷氨酰胺）和短链氨基酸（甘氨酸、丝氨酸、丙氨酸）作氮源比芳香族氨基酸（苯丙氨酸、色氨酸）好，铵态氮优于硝态氮，玉木耳菌丝生长的适宜碳氮比（C/N）为 30 : 1 ~ 40 : 1。

维生素：玉木耳生长和发育需要维生素。不同种类的维生素对玉木耳生长有不同的影响。维生素B₁对菌丝生长有显著的促进作用。维生素B₆、肌醇、叶酸（VB₉）对菌丝生长影响不大，核黄素（VB₂）、抗坏血酸（Vc）及烟酸（VB₃）在使用浓度为200微克/升时对菌丝生长有抑制作用。

矿质元素：玉木耳所需的无机元素同样可分为大量元素和微量元素两大类。大量元素所需量相对较多，如镁、磷、钾和钙；微量元素所需的量相对较少，如铁。

镁不仅为所有的真菌生长所需，而且它有广泛的调节作用。菌体内镁的浓度随着种的不同而异。菌体不同生长时期镁的含量也不一样。对玉木耳菌丝生长来说，镁的适宜浓度在10 ~ 30



毫克/千克范围内，随着浓度增加菌丝量也有所增加。Rothstoin 的研究提示：磷和低浓度的钾可刺激镁的吸收 (Rothstoin et al., 1958; Fuhnnann 和 Rothstoin, 1968)。镁是许多酶的激活因子 (Failer et al, 1977)，镁还可以影响膜的结构和功能，另外，镁还参与细胞的分裂。

磷在菌体内多数以 PO_4^{3-} 的形式存在。这种形式的磷是体内不可缺少的重要组成成分，如 DNA、RNA、磷脂、维生素 B₁ 和乙酰辅酶 A 等。在玉木耳菌丝培养过程中，磷的浓度也应引起重视，磷元素的最适浓度为 100 毫克/千克，超过此浓度（到 300 毫克/千克），菌丝量并不随磷浓度增加而增加。

所有真菌的生长都离不开钾。钾在菌体内的主要作用是调节细胞膜渗透势。在培养玉木耳菌丝时钾元素的最适浓度为 200 毫克/千克。

许多种真菌的生长和发育速度随着钙的加入而得到提高。钙也是各种细胞结构的组成成分之一。钙在 0.5 ~ 1 毫克/千克浓度时，对玉木耳菌丝生长有较大的促进作用。

铁在菌体内是多种酶的激活因子，是细胞色素和血红素的组分之一。铁的缺乏影响电子的转移和呼吸作用，进而直接影响真菌的生长，铁在 1 毫克/千克浓度时对玉木耳菌丝生长有促进作用。

2. 温度 温度是左右玉木耳生长发育速度和生命活动强度的重要因素。玉木耳属中高温型菌类，它的孢子萌发温度在 22 ~ 32℃ 范围内，以 30℃ 最适宜。菌丝在 8 ~ 36℃ 下均能生长，但以 22 ~ 32℃ 为适宜，在 8℃ 以下或 38℃ 以上菌丝生长受到抑制。玉木耳菌丝能耐高温而不耐低温。长时间的低温条件下可致玉木耳菌丝死亡。所以，玉木耳菌种的保藏温度最好在 8℃ 以上 10℃ 以下。

玉木耳属于恒温结实性菌类。子实体生长所需的温度低于