



东北师范大学
Northeast Normal University

植物学研究性野外实习

露水河林业局木耳养殖业调查

学 院：生命科学学院

年 级： 2014 级

小 组 名： 植物十组

小组成员：王玉琴（组长）、王昕昕、赵小汐、

郑琳娜、张 齐、张永燕、王晨鑫、董 宸

露水河林业局木耳养殖业调查

王玉琴、王昕昕、赵小汐、郑琳娜、张 齐、张永燕、王晨鑫、董 宸

指导老师：孙明洲

摘 要：大型真菌在生态系统中占有着重要的地位。随着人们对于菌物资源的重视，研究内容和方向越来越广泛，尤其是对于大型真菌多样性及其物种与植物类群相关性的研究越来越多，也越来越细致。大型真菌多样性的价值主要体现在自然中的物质分解作用和人类生活中的应用价值，即在人类对食用和药用菌物的开发利用上。吉林省抚松县露水河镇凭借其独特的自然地理和气候优势，尤其适合大型真菌养殖产业发展。通过对露水河林业局养殖户的采访以及实地的考察，我们发现露水河地区大型真菌养殖业的主要养殖产品为木耳（*Gynura cusimbua*）和灵芝（*Ganoderma lucidum* Karst.）。本文将对露水河地区木耳养殖产业从物种简介、养殖技术、营养价值、市场现状以及发展前景等几个方面做简要的综述。

关键词：露水河林业局、木耳、养殖产业、市场现状、发展前景

Investigation to Abstract Fungus-farming of Forestry Bureau in Lushui Town

Abstract : Large-fungus play an important role in ecasy stem. With fungus-resource is being taken seriously, the research and context-escially the studies about direction fungi-biodiversity and relation of fungi to plants - are wider and more detailed.Large-fungus resource-diversity embody the values mainly at action to decompose substance and usability for human ,in other words ,the offiicinaland edible usage. As a consequence of specially geographical and climatic advantages ,is suitable to developing the fungus farming .We found that the main product in Lushui River area is agaric and ganoderma lucidum ,through interviewing farmer and field visits in Lushui River region. In this thesis, a summarization of agaric farming. In Lushui River area is made from prospective of species introduction, technology ,nutrition value,market situation,and development prospect.

Keywords: Forestry bureau of Lushui River; agaric; cultivation industry; market situation ; development prospect.

前言

大型真菌^[1]是菌物中具有大型子实体的一类真菌,泛指广义上的“mushroom”或“macrofungi”,译为蘑菇,术语上称为蕈菌。它们在高原、盆地、森林、草原、荒漠和庭院等均有分布,大致可分为森林生境、空旷山地及草原生境。大型真菌不含叶绿素,是一大类通过细胞壁吸收营养物质、依靠分泌的胞外酶将复杂多聚化合物降解为简单化合物后再进行吸收的异养生物。按营养方式,可将大型真菌划分为腐生性大型真菌、寄生性大型真菌和共生性大型真菌;按功能和性质不同,大型真菌可划分为食用菌、药用菌、毒菌和其它类型。全球范围内,低于 10% 的大型真菌为食用菌,毒菌的数目与食用菌大体相近^[2]。即使是毒菌,对人类也直接或间接有益,如很多土生种类多为针叶或阔叶树的菌根菌,对树木的成活、生长和发育有一定作用^[3]。腐生种类参与了对有机质的分解,在自然界的物质循环中具有重要意义,充分并合理地利用大型真菌资源是今后科技工作者的一项重要任务。因此,调查露水河附近的大型真菌的种类,本组将集中调查研究长白山露水河林业局大型真菌养殖业。目前,木耳养殖是我国东北林区重要的生产项目,现已成为露水镇产业中不可或缺的一部分。但其木耳养殖产业还存在深加工程度低、产业链发展迟缓、市场不规范等问题。因此,研究露水河镇木耳养殖产业的发展问题,对进一步促进露水河镇木耳养殖产业竞争力,有着重要的现实意义。我组人员通过对露水河地区木耳养殖的栽培、采摘和储存方法、养殖规模、产品深加工、销售现状等方面进行调查,旨在希望能够促进露水河地区耳养殖产业的进一步发展。

1 木耳简介

1.1 木耳生物学特性

木耳隶属于真菌界担子菌门伞菌亚门伞菌纲木耳目木耳科木耳属,黑木耳是露水河地区主栽食用大型真菌品种之一,具有重要营养和药用价值。该属所含种类繁多而且分布较广,属内各种均具有典型的胶质、耳片状子实体,但子实体结构上不具其它伞菌所含有的菌盖、菌褶和菌柄的分化,这一特征可将该属内真菌与伞菌纲的其它真菌明显区分开,但目前尚无关于木耳属真菌特殊子实体结构的形成机制以及木耳属真菌与其它伞菌发育过程中基因调控差异的报道。

基于黑木耳的转录组数据,克隆得到了黑木耳和漆酶家族基因,并对所得基因的表达特性进行了分析^[4]。通过基因内含子位置、氨基酸序列进化分析、木耳属系统发育分析以及漆酶氨基酸序列进化分析,可知木耳属在担子菌中具有特殊的分类地位,木耳属内种间存在多样性。黑木耳在木耳属中为进化较早的真菌,而且与已知基因组的皱木耳亲缘关系较远。

1.2 木耳食用及药用价值

白天充足的阳光、夜晚凉爽的气温，长白山区特有的原生态自然环境造就了黑木耳“耳面乌黑、肉厚细腻、韧而不硬、软而不烂、滑中带爽、胶质丰富”的独特优良品质。黑木耳干品每百克含蛋白质 10.6 克，脂肪 0.2 克，碳水化合物 65.5 毫克，磷 201 毫克，铁 185 毫克，胡萝卜素 0.03 毫克，维生素 B₁0.15 毫克，维生素 B₂0.55 毫克，维生素 C₁₂0.03 毫克等。木耳含铁量特别高，每百克含量比蔬菜中含铁量最高的芹菜高 20 多倍，比动物食品中含铁量最高的猪肝高近 7 倍，为各种食物含铁之冠。能清除血脂，预防血栓的发生，防治动脉硬化和心脑血管疾病。黑木耳中的胶质可吸附排出体内毒素，润肠、清肺、是教师、交警、司机、纺织、化工、IT 及办公室常用电脑人员的最佳日常保健食材。蛋白质含量是牛奶的 3 倍，特别适合高血压，高血脂人群补充蛋白质。防治便秘。中老年人坚持食用黑木耳，可缓解便秘、预防疾病、延缓衰老、减肥。可促进胃肠蠕动、减少脂肪吸收。

黑木耳不仅有营养作用，它还具有益气强身、滋肾养胃、活血等功能，它能抗血凝、抗血栓、降血脂，降低血黏度，软化血管，使血液流动顺畅，减少心血管病发生。黑木耳含有丰富的植物胶原成分，它具有较强的吸附作用，对无意食下的难以消化的头发、谷壳、木渣、沙子、金属屑等异物也具有溶解与氧化作用。常吃黑木耳能起到清理消化道、清胃涤肠的作用。特别是对从事矿石开采、冶金、水泥制造、理发、面粉加工、棉纺毛纺等空气污染严重工种的工人。经常食用野生黑木耳能起到良好的保健作用黑木耳对胆结石、肾结石也有较好的化解功能，因为它所含的植物碱具有促进消化道、泌尿道各种腺体分泌的特性，植物碱能协同这些分泌物催化结石，润滑肠道，使结石排出体外。

黑木耳还含有对人体有益的植物胶质以及一种叫做“多糖体”的物质，这是一种天然的滋补剂，和黑木耳中丰富的纤维素共同作用，能促进胃肠蠕动而防止便秘，有利于体内大便中有毒有害物质及时清除和排出，从而起到预防直肠癌等癌症的作用，还可促使肠道脂肪食物的排泄，减少食物中脂肪的吸收，从而起到防止肥胖和减肥作用。癌症病人在使用了这种多糖体后，体内球蛋白的组成成分有显著增加，从而增强了抗体。

黑木耳中含有一种抑制血小板聚集的成分，其抗血小板聚集作用与小剂量阿司匹林相当，可降低血黏度，使血液流动畅通^[5]。北京心肺中心的研究结果已证实，每日泡发 10~15 克黑木耳食用，即有明显的抗血小板聚集、抗凝和降低胆固醇的作用。对血液黏稠度高、血胆固醇高的中老年人经常吃黑木耳有预防脑血栓和心肌梗死的作用，有利于防治高脂血症、动脉硬化和冠心病。黑木耳还有抗脂质过氧化的作用，使人延年益寿。因而，使用黑木耳烹调菜肴，不仅菜式多样，

具有香嫩爽滑、引人食欲之特点，而且有益于人体健康，是一种理想保健食品。中老年人经常食用黑木耳，或用黑木耳煮粥，对防治多种老年疾病，抗癌、防癌、延缓衰老，都有很好的效果。

1.3 黑木耳市场现状

随着广大人民群众生活水平不断提高,优质安全,无污染,无公害的绿色林副产品越来越受到人们的青睐,黑木耳市场呈现供不应求的良好态势,国际市场尤其是东南亚市场对我国的黑木耳产品普遍看好,市场需求不断增大,价格稳中有升,前景广阔。我国加入 WTO 后,由于出口关税的降低,出口量的增大,价格会持续攀高,黑木耳又是干品销售,耐贮存,易运输,抵御市场风险能力强,是一项腿长、路宽、前景无限的高技术含量的食用菌产业。黑木耳市场潜力之大,也决定了黑木耳栽培前景十分广阔。目前黑木耳有国内外两个大市场。据有关资料统计,我国散黑木耳年消费量在 4~6 万吨左右,其中城市占 3/4,农村在 1~2 万吨左右;精品黑木耳(精包装与加工),消费在 1 万吨左右。国外消费量最大的是日本,日本近 20 年,黑木耳消费增长了 220 倍,而韩国、东南亚、港澳台需求量也很大。欧美国家对中国黑木耳进口进行限制,黑木耳有时处于有价无货状态。“入世”以来,国际市场黑木耳庞大的需求量大大激升销售价格。目前我国黑木耳一般在 50~80 元/kg,而国际市场是我国的十几倍。

黑木耳产业发展有助于农业经济发展,促进农民脱贫致富。黑木耳因具有高蛋白、低脂肪、无污染、无公害、食药兼用的优势,其消费量逐年扩大,市场前景非常广阔,同时,黑木耳的比较效益高。因此,发展黑木耳产业,将推进农业经济发展,促进农民脱贫致富。由于黑木耳生产投资低、见效快、收入大,生产黑木耳的设备简单、原材料来源丰富、技术容易掌握、产品销路好,加之栽培黑木耳的规模大小,一般根据资金多少而定,生产成本仅占产值的 50%左右,规模越大,成本越低,一般在正常生产情况下,投资多大利润就会有多大,收入高于绝大多数种养殖业,因此,黑木耳是农村脱贫致富奔小康的“短、平、快”项目。

黑木耳产业发展有利于农业生态良性循环,促进农业可持续发展。首先利用秸秆作为黑木耳栽培的基料,增加了黑木耳生产原料的来源,大大节约了各种木屑资源,避免了木材资源的过度砍伐等问题,对保护中国林业生态可持续发展具有重要的作用。达到废物优质、高效循环利用的目标,实现资源转化,变资源优势为经济优势,实现循环经济最佳模式。黑木耳产业不与人争粮,不与粮争地,不与地争肥,不与农争时,不与其他产业争资源,是延长产业链,发展可持续农业的新途径。黑木耳产业不仅是农民致富的捷径,而且是创建优质环境、促进农村繁荣和就业的优势产业,农村发展黑木耳产业可以实现农业增收、农民致富、农村换貌。其次,生产黑木耳鲜菌后剩余的菌糠更是一种富含多种生物有机养份的菌体活性蛋白饲料,还可以作为大田作物的优质农业有机肥料。这项农业技术

的推广应用，能够使各种农副业资源实现多级增值，既可使大量农作物秸秆得到充分利用，防止就地焚烧造成环境污染，又可增加农民副业收入。此外，黑木耳生产不与地争肥、占地少、用水少。因此，在发展都市农业、效益农业的今天，黑木耳产业正越来越受到人们的青睐。故木耳大范围生产时必然。

2 木耳养殖技术

2.1 拌料、装袋和灭菌

配料:木屑 80%(要求细锯末占 20%)、大片麦麸或细米糠占 15%、生石灰 0.5%，石膏粉 1%、豆饼粉 2%、磷酸二氢钾 0.1%、成品料含水量 62—63%。这项工作从 2 月上旬开始做起 [6]。

1.拌料:先将麦麸、石灰、石膏称好后放在一起，先干拌两遍，再放入木屑进行两次搅拌，加水与木屑等原料混合翻拌均匀，保证含水率在 62%~63%之间，加石灰调整 PH 值在 5.0~6.0 之间。含水量是否合适的鉴定

方法是:将培养料抓在手里，手握成团有水纹渗

出而不下滴处之即散，若水分过大，容易发生黑曲霉蔓延，水分太小，不利于菌丝生长，拌匀后堆在一起闷 30~60 分钟，让料吃透水，立即装袋。

2.装袋:选用厚度 0.5 毫米左右，袋大小约 17 厘米*33 厘米的底部为方形的塑料袋，在平滑地方将已拌好的料装入袋内，每袋装 1 千克左右，装料过多，发菌延迟，整个生产期延长，边装边用手把料压密实，不能使料和袋之间出现空隙，保证上下松紧一致，待料装至距离袋口 13 厘米处为止，用干布将残留的培养料擦干净，加上塑料颈套(内径 34 厘米，高 3 厘米)把塑料袋口向外翻，用橡筋扎紧，形状像玻璃瓶口一样，塞好棉塞，立即灭菌。

3.灭菌:自制灭菌锅，将装好的栽培袋放在灭菌锅里灭菌。在常压下，温度 100℃，保持 8~10 小时，添加杂菌净时要保证灭菌 4 小时以上，彻底灭菌后，做到趁热出锅，将料袋送入冷却室或接种室进行冷却。

2.2 冷却和接种

接种室的大小要求 10 平方米左右，接种的过程是一个无菌操作过程。只有这样，才能提高成品率，接种前 3 天首先进行室内消毒，用高锰酸钾熏蒸 30~40 分钟。待袋中料降温至 30℃ 以下时即可接种，接种后的料袋称为菌袋，接种室内温度要控制在 40℃ 以下，接种人员要严格消毒，一次要将所有菌袋全部接种完，接种时接种量要多一些，使菌丝定植后很快长满菌袋表面，减少杂菌感染。



图一：木耳养殖培养基

2.3 培养

1.菌丝培养:培养室要根据生产量确定,每平方米摆放 300 袋,但每个培养室的最大面积不超过 60 平方米。培养室要求一个碱性环境,可在室内四周撒生石灰。温度要求:通常情况下,袋内培养料温度比室温高 2~3℃,培养室的温度在 22℃ 较好,这时菌丝体健壮生长,若温度超过 25℃,容易感染霉菌。湿度要求:培养室的相对湿度 50~70%,湿度高于 70%易生杂菌,湿度低于 50%培养料干燥,菌丝生长缓慢。光照要求:培养室保持黑暗或极弱的光照强度,抑制菌丝体阶段子实体原基的形成。通风情况:培养开始 5~7 天不通风,接下来适量通风并注意空气质量,40 天左右,菌丝长满菌袋表面。培养过程中,尽量不翻动,检查杂菌时注意轻拿轻放,减少杂菌感染的机会。



图二：木耳养殖实拍

2.子实体培养:菌丝体长满菌袋表面后,适当降温至 8~12℃进行困菌 10 天左右,使菌丝多积累养分。准备两盆 5%石灰水,然后把棉塞、塑料颈套去掉,袋口用绳子扎好,先将袋子放在一个盆里浸洗干净,取出后,每袋均匀地划 8~10 个口,划口呈“V”型,“V”型口斜线长 1.5 厘米,深度 0.4 厘米左右,划口之间呈“品”型。将已开洞的菌袋在另一盆石灰水中浸泡,使洞口处于碱性环境,防治杂菌危害。开洞后的菌袋,可直立放在室外培养,这时 3 月下旬气温基本达到 10℃,将菌袋均匀地放在铺湿沙的地面上,场地的选择要求通风向阳,临近水源,水质好,周围环境卫生条件好,远离污染源,空气新鲜,盖上塑料薄膜,薄膜上盖上草帘子,进入芽期管理,这段时间不能向袋上浇水,注意棚内的湿度在 90~95%,若塑料薄膜上有水珠下滴,则湿度过大,菌丝从开口处穿出,影响耳基形成,应增加通风,若塑料薄膜上无水雾或水珠,则湿度小,不利于开口处伤口的修复,这时应增加湿度,10 天左右,看到洞口有许多小黑点产生并长大为耳芽,至耳芽长到 3 厘米(耳芽干后高出菌袋表面),进行露天管理,667 平方米地摆放 10000 袋,这时要掌握“干干湿湿”长木耳。白天日晒:主要促进菌丝生物代谢与转换,使菌丝进一步储存营养和能量,为耳片生长提供物质保障,晒 5~7 天后,傍晚采用微喷式给水,经过日晒的菌袋浇水后,耳片生长迅速,耳片厚大,质量好,产量高。露天管理 15 天,大约 4 月下旬至 5 月上旬,菌袋上耳片充分展开,肉质肥厚,深褐色,半透明,有弹性,产品质量高,当耳基变细,颜色由黑变褐(经日晒后的菌袋,菌袋上干耳宽约 3 厘米),即可采收。采收时,若采鲜木耳,用小刀靠袋壁削平采收后即时烘干,包装贮藏,防止霉变或虫蛀,若采干木耳,

则在停水晒一天后进行采摘,这样采收到的阳干菜,形状优,价格高。采收后的菌袋,停止给水4~5天,让菌丝积累营养,经10天左右,耳芽形成,6月上旬采收第二茬,后期进入扫尾。

3 木耳市场现状

3.1 随着人民生活水平的提高和膳食结构的改善,食用菌产品已经成为国内外消费者主要食品之一。作为食用菌的一种,黑木耳因能养血驻颜,令人肌肤红润,容光焕发,并可防治缺铁性贫血及其他药用功效,已经成为世界各国广大消费者的美味佳肴。从产值来看,黑木耳也是中国食用菌中的优势产业。吉林省是农业大省,黑木耳生产原料得天独厚,气候条件非常适宜,雄厚的食用菌科技力量和国家南菇北移的战略布局使得吉林省发展黑木耳的条件十分优越。同时,黑木耳产业的发展有助于吉林省农村富余劳动力的就业,缓解吉林省人地矛盾,有助于吉林省农业经济发展,促进农民脱贫致富,有利于吉林省农业生态良性循环,促进农业可持续发展。



图三:工人采摘木耳

3.2 关于木耳养殖成本和养殖规模,一平方米土地可养殖25袋,工厂化生产一袋成本大约1.2至1.5元。一平方米的成本在40元左右。正常管理,一平发米大约产量为三斤木耳,售价大约为100元左右。而露水河地区每年的养殖规模大约八百万袋。年产量大约为2.4吨,利润高达2.4亿元。除去一斤木耳人工费3元左右,净利润较高,有保证,风险低。



图四:木耳养殖规模

3.3 针对限伐令,露水河木耳养殖业采取了一些措施和技术来应对原料问题。一部分是用农作物的秸秆粉碎,掺40%,第二个是从国外调木材,从国外调木材,木材免费,成本就是运输费。露水河的大部分木材都是从国外调的。以前中国卖资源搞贸易,但中国意识到这个问题,不准砍伐,大的煤炭锅炉也撤了,木材节省了。搞生态平衡。木材不光是来自于俄罗斯,许多第三国家开始卖资源。

木材供应量在未来多少年来都不是问题。现在林业部门也在种植树木,3到

5 年木材原料便可使用。

3.4 目前露水河大型真菌的种植瓶颈是菌种质量的问题，一个品种在各个地方表现不一。一个木耳菌袋，有时候在北面是半筋的，在南面就是无筋的。有时候一个菌袋光的角度不一样，表现也会不一样。吉林省在这方面需要将品种进行定位。一个品种的表现需要一个区域性的观察记录。研制出适合各地生长的品种。要研制一个好的萌发菌，将会带来上亿的财富，创造出巨大的社会财富。木耳产量受菌种，栽培方式方法等多种因素的影响。



图五：木耳种植专家在介绍情况

3.5 现在市场上，露水河地区木耳与其竞争力较大的黑龙江木耳相比，就木耳的品质来说，该地区的木耳要超过黑龙江的木耳。露水河地区的木耳要比黑龙江的木耳单价高两元，并且黑龙江地方生产的木耳会使用露水河地区的木耳来盖帽。露水河地区木耳品质较高，究其原因是因为长白山温度低，木耳生长缓慢，密度高，并且露水河地区温差大，使木耳有亮度。但不可否认的是，黑龙江有部分木耳比该地区的木耳较好，比如说，在东宁的大棚木耳，大棚木耳单价 43 元，



图六：小组成员对养殖户进行采访

而露水河地区木耳是 33 元一斤。因为大棚木耳比是 4 月份挂袋，时间较早。黑龙江年前生产的比较多，菌龄时间长，木耳发黄，或者木耳受冻之后子实体也发黄。年后种植的木耳一般都为褐黑色。黑龙江的木耳是从南方引进过来的，大木耳，外观好，但品质不如露水河地区的半筋木耳，就去年市场前景来看，大筋木耳逐渐被市场淘汰了。黑龙江总体木耳品质不如吉林。产品要以市场为导向，顺应市场有潜力。目前长白山区域，吉林省的宏观规划是敦化，焦化，鞍化是食用菌的生产带，白山、通化是药用菌药材生产的产业链。

3.6 露水河地区的木耳是供不应求。在外地木耳单价一般 45 元左右。主要被黑龙江收购，拿去盖帽，装袋，欺骗市场。露水河没有做市场销售方面的人，市场和生产很难兼具。社会竞争激烈，资金庞大，运到南方的木耳没有收入保证，

有商业欺骗现象，风险较大。超市供货一个月结算一次，供货不及时还要罚款。大型超市像沃尔玛，入场费高达三万元。收购商并不固定，也不存在合作关系，谁收购价高就卖给谁。供不应求，产品不滞销。目前，黑木耳生产的门槛很低，仍属于“大路货”的生产方式，已有的黑木耳生产者的受教育水平、对优质安全产品的认知水平也不高，尚不具备具有较大竞争实力的意识和思维。木耳压块包装已经被市场淘汰，因为它可能掺假，掺入氯化镁等物质，大家无法辨别，在市场产品多样化的情况下，再好的压块品牌大家也不认同。目前加工领域还没有较好的深加工方式。

4 木耳养殖业发展前景

4.1 露水河地区大型真菌养殖业的未来前景非常广阔，首先是所有的养殖都是使用露水河天然矿泉水浇灌，品质无污染。第二是露水河地区最冷，所有的东西长得都慢，大型真菌养殖质量好。露水河地区适合大型真菌的生长，大家的认同度较高。

4.2 木耳菌种保存是一个难题。针对此类问题，建议验证菌种的分离成败时可以使用少量的培养基，观察菌种的生长力，整齐度和洁白度，检验配方，同时对其出菇有一个定位，以便于缩短研制周期，将优良的菌种再用于生产。影响大型真菌养殖业的因素有光照和水分，但通气量或二氧化碳浓度等因素目前还没人测定。具体数据没有科学的记录和结论。林业局并没有指导的技术人员，都是自发的传授经验。露水河地区木耳养殖业需要专业的技术科研人员的指导。木耳品种较多，研究前景较广。

4.3 养殖户的技术随着宪法令的出台，技术也逐渐成熟，像使用锯末，地膜的使用，喷灌浇水等。但也存在一些问题，培养基底部水分、光照较弱，培养基顶部阳光、水分充足，差异较大。我们发现，培养基顶部的木耳生长状况和品质都比底部较好。技术方面的研究或改良方法还需要进一步完善，进一步去加大产量扩大规模。现在部分养殖户正在考虑吊袋栽培，一方面可以人工控制气温，将季节提前。也可以使木耳加厚。吊袋有一个缺点，容易上热，也增加了人工强度，成本较高。目前，正处于一个探索的阶段。同时，地膜污染较严重。培养基的主要成分是木屑和秸秆，因此大部分都用于家庭焚烧供暖。现在有种趋势是将木耳养殖往林下或大棚发展。粗放管理一直是存在问题的。

4.4 吉林农业大学研究出木耳的白化的品种，白木耳。白木耳对未来的黑木耳市场造成的影响风险较低。商业化的白木耳适合鲜族人。白木耳的口感不如黑木耳。白木耳不适合炒，只适合凉拌，在南方有大量生产。同时，现在居民的饮食观念偏向于吃黑的东西，比如黑豆，黑米。白的东西在北方人饮食习惯接受困难，白木耳可能比较适合南韩人。因此，白木耳代替不了黑木耳。白木耳有一个市场认可的过程，市场决定生产。但是，白木耳的优势在于，菌丝生长速度比黑

木耳的生长速度快至少三分之一或五分之二。白木耳的菌丝活力较强，产量高，适合工厂化生产，在小空间里就可以生产，排水量少蒸发少。而黑木耳不适合工厂化生产。黑木耳虽说有些地方不如白木耳，但未来我们是否可以研制出品种超过白木耳的黑木耳也是一个未知的问题。



图七：木耳自然晒干

4.5 木耳的深加工可以往原汁饮料方面去研究，就像橘子汁，葡萄汁等。耳饮料适合年轻人，生活节奏较快，木耳饮料方便快捷。木耳还可用于面包加工，类似于核桃粉，提高产品营养，降血脂，润肠，润肺等功能。将木耳做成膨化食品，木耳切块，品质差的木耳也可以加工，符合消费者心理。木耳膨化食品口味多样，直接入口，适合各年龄段人食用，前景也很好。黑木耳有独特的营养价值与保健功能!将它开发成一系列的产品,可以满足人们对

食品的功能性、天然化、多样化的需要。虽然，市场上所见的木耳产品不是很多，但是，人们已经在这一方面有了初步的研究。制成品有黑木耳胶囊、蜜饯、洋羹、软糖、膨化食品、饮料、保健粥、保健酱等。人们还在研究利用黑木耳生产大量的酚氧化酶，鉴于黑木耳的抗氧化性、独特的药理活性及在其他方面的作用，它在食品抗氧化剂、保健品、药品及生物产业方面的发展潜力不可低估^[7]。但上述深加工方式成本高，风险大，再加上宣传力度不够。木耳深加工需要乡政府的极力支持。

5 结论

露水河镇凭借其独特的自然地理和气候优势，大型真菌养殖产业发展迅速。黑木耳产品供不应求，竞争和风险都较低。通过对露水河林业局养殖户的采访以及实地的考察，我们发现露水河地区的木耳养殖业存在的问题，木耳加工较简单，深加工产业基本为零投入。因此，我组人员经调查分析后对露水河今后的木耳产业发展提出以下 4 点建议：1、根据科学数据，进行菌种开发技术革新。木耳菌种保存是一个难题。针对此类问题，建议验证菌种的分离成败时可以使用少量的培养基，观察菌种的生长力，整齐度和洁白度，检验配方，同时对其出菇有一个定位，以便于缩短研制周期，将优良的菌种再用于生产。同时影响大型真菌养殖业的因素有光照和水分，但通气量或二氧化碳浓度等因素目前还没人测定。具体数据没有科学的记录和结论。因此，应加大科学技术革新，完善木耳菌种的品质，对木耳养殖提供更加科学专业的指导，促进木耳养殖产业可持续发展；2、加大扶持力度。政府应加大扶持力度，对大型真菌养殖规模有一个具体的宏

观调控和补助，降低大型真菌养殖户的种植成本；3、实施产品与公司的合作与对接。在当地成立专门的产品收购或交易市场，使交易价格更加明朗化，统一化、正规化，才有可能实现下一步的深加工与国际化；4、积极开展人参深加工项目，加强不同行业的合作。木耳的深加工可以往原汁饮料方面去研究，就像橘子汁，葡萄汁等。耳饮料适合年轻人，生活节奏较快，木耳饮料方便快捷。木耳还可用于面包加工，类似于核桃粉，提高产品营养，降血脂，润肠，润肺等功能。将木耳做成膨化食品，木耳切块，品质差的木耳也可以加工，符合消费者心理。木耳膨化食品口味多样，直接入口，适合各年龄段人食用，前景也很好。将木耳养殖业余食品、美容医药行业紧密联合，相信通过行业间不断的合作，露水河的大型真菌养殖产业链会得到快速的发展。综上所述，露水河的大型真菌养殖产业应在技术上不断创新，追求大型真菌效果的深层次开发，种植方式的改进，在管理上更加科学，促进产业链的发展，同时还应加强广告宣传力度，以此来推动露水河地区大型真菌养殖产业更好更快的健康发展。

参考文献

- [1]林晓民.大型真菌的生态多样性及分子鉴定[J].西北农林科技大学, 2004 (7) :1-23.
- [2]王耀, 范宇光, 图力古尔等.长白山不同植被带大型真菌多样性调查名录Ⅲ针叶林带菌物研究[J].2010 (12) : 200-210
- [3]王薇, 图力古尔.长白山地区大型真菌的区系组成及生态分布[J].吉林农业大学学报.2015, 37 (1) : 26-36
- [4]范秀芝.黑木耳 *gpd* 和漆酶基因克隆、表达及分子进化分析[J].华中农业大学 ,2013 (12) : 1-5
- [5]康国平.东北地区市场野生食用菌种类多样性及资源评价[J].吉林农业大学.2011 (6) :1-49.
- [6]唐平, 俞卫平, 支明玉等.黑木耳的开发研究进展[J].农产品加工·学刊, 2012 (5) : 99-102
- [7]潘力.吉林省黑木耳产业发展问题研究[J].吉林农业大学, 2012 (6) : 4-73