

食用菌栽培技术讲座

蒋中海 杨丽萍

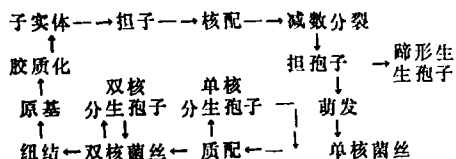
(黑龙江省鸡西师范学校)

第五章 黑木耳

一、黑木耳的生物学特性

黑木耳 (*Auricularia auricula*) 俗称木耳、云耳、黑耳子。担子菌纲、银耳目、木耳属。黑木耳营养丰富, 含较多的蛋白质, 碳水化合物和矿质元素。它的胶体有巨大吸附能力, 能起清胃和消化纤维素作用, 它还有补血、强精、镇静作用。

黑木耳菌丝体由许多具横隔和分枝的管状菌丝组成, 子实体薄呈波浪状, 侧生于树木上。湿润时, 黑木耳为半透明胶质, 有弹性, 干燥后, 强烈收缩成角质, 薄耳脆。背面凸起暗灰色, 有短绒毛, 不生担孢子, 腹面下凹, 表面平滑或有脉络状皱纹。担孢子长在腹面, 当木耳收缩时, 担孢子像一层白霜。担孢子有性区别, 属单孢不育的异宗结合菌类。



二、黑木耳对生长发育环境要求

1. 黑木耳营养特点: 黑木耳是一种高等真菌, 木腐生, 在自然界中, 完全依赖基质中营养物质来营养自身, 吸收养分主要是碳水化合物和含氮物质, 如葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素、木质素、氨

基酸、蛋白胨等, 此外, 还需微量钾、镁、磷、钙等无机盐类和各种生物素。但当产耳2~3年后, 由于养分不断分解利用, 尤其是遭受杂菌耳木营养会显著减少, 所以应预防杂菌污染, 并采取有效措施在耳木中期进行追肥。

2. 水分: 水分是黑木耳生长发育的基本条件, 如果皮有水分, 黑木耳的菌丝便处于休眠状态, 停止发育。培养料的含水量一般应达到60%~70%, 水分低于35%, 黑木耳菌丝不易定植成活。子实体形成时, 不仅需要栽培料或木段有足够湿度, 而且要求环境要有足够的相对湿度。空气相对湿度大小, 对子实体形成和生长发育有着非常密切关系。空气湿度如低于80%子实体形成迟缓, 低于70%, 则不易形成子实体已形成子实体也因水分不足而干缩。空气湿度80~95%, 子实体生长最快、耳丝大、耳肉厚。

3. 温度: 黑木耳对温度反应相当敏感, 它耐寒怕热, 是一种中温型菌。它能耐零下40℃严寒, 却耐不了零上40℃酷暑, 适合温带生长, 而且是变温结实性真菌, 所以温度不仅影响黑木耳菌丝生长、子实体形成, 还影响黑木耳产量。温度在15~32℃时, 黑木耳子实体能形成和生长, 但适温是20~28℃。温度低于15℃时, 子实体不易形成或生长受到抑制, 温度为20~28℃最适。低于15℃, 子实体将停止生长或自融分解。

4. 光照: 光照是黑木耳生长不可缺少的因素, 菌丝在经常性散光条件下能促进发育。子实体形成不仅需大量散光, 而且还需一定量直射光。在黑暗环境中, 子实体是很难形成的。在15米烛光下黑木耳是白色的, 在200~400米烛光下是浅白色的

在400米以上烛光是黑色的，露天栽培应选择“七分阳、三分阴”的场地作段木摆放地。

5. 酸碱度(PH值)，黑木耳在微酸性(PH值5~6.5)环境下生长发育最适宜，菌丝粗壮色白，PH在8.5以上3.5以下，菌丝生长缓慢，菌丝纤细。

6. 空气：黑木耳是好氧性细菌，在整个发育中，不断吸进氧气，排除二氧化碳。空气新鲜，木耳生命力旺盛。在制备菌种时，培养基中，料、水和空气的比例要合适，不能装得太满棉花塞不宜塞得太紧，在段木栽培中两端是空气进出的主要通道，不能涂蜡；在栽培过程中太阳晒裂和黑木耳菌丝分解木材后造成的空隙是空气进入的地方，要注意保护。

三、黑木耳栽培方法

1. 耳场选择：最好选避风、向阳、光照充足、温度较高、湿度较大、空气新鲜、靠近水源又不易遭受水害的地方作为耳场。选好耳场以后，必须进行清理。有条件的地方，最好在冬季翻耕场地，用漂白粉或生石灰等消毒，消除越冬杂菌和害虫，以减少来年病虫害。

段木的准备：①选树：大多数阔叶树，如壳斗科的栎类桑树、榆、家榆、大叶榆；杨柳科的大青杨、山杨、粉枝柳；桦木科紫椴、糠椴；胡桃科的核桃秋；桦木科的白桦、黑桦；蝶形花科的山槐；木樨科水曲柳、花曲柳，尤以樟树为好。在选择耳木的时候，要注意树木年龄和粗度，树龄小，皮层薄，平滑保湿和吸水能力差且木质中含养分有限，虽出耳早，但产耳年限不长，产量不高。树龄过大，皮层厚，养分不充足，出耳慢而小，甚至不出耳。一般以5~15年，耳木直径在5~15厘米较好，选择土地肥沃、向阳山地、无病虫害和杂菌的树木，养分充足，菌丝生长快。②伐树：耳木砍伐要注意季节，最好是冬季的冬至到立春之间，就是三九天砍树，树进入休眠，其汁液基本处于凝滞状态，含营养丰富，砍后皮层不易脱落，利于木耳生长发育。③截段：一般把树木截成1~2米木段，尽量整齐一致，以便于操作，管理。④堆晒：选择地势开阔、透气、向阳的地方把段木以“井”字或“品”字形堆起来，每隔10~15天翻堆一次，促其细胞组织死亡，利于接种后菌丝生长。一般堆一、二个月，段木至七、八成干的时候即可接种。堆晒时应保持木段水分，使之在接种时水分不少于

35%，如水分少于35%，可以浸水，使其达到35%以上，方可接种。

3. 接种：接种质量是关系到菌丝成活和木耳丰欠的关键。当气温在5℃左右的时候，就可接种，早接种虽然菌丝生长温度不适宜，但当气温逐渐升高时，就会定植和发育，当年出耳由于提早接种，木耳菌占据耳木，减少污染。

接种前用电钻或12.5~13.5厘米的皮带冲子（把冲子焊接或用螺丝钉在铁锤上），手工打眼或用电动打眼机打眼。通常穴距9~11厘米，株距（横距）3~5厘米，交错成品字形，穴距9~11厘米，深达木质部2厘米，打好穴后，将栽培种填入穴眼内。菌种装完后，在穴眼上面放一个稍大于穴眼口径的木盖，栽培种的装量以装满穴眼为止，一定填满，严防菌种悬于穴眼内。菌种装完后，在穴眼上面放一个稍大于穴眼口径的木盖，用小锤敲紧与树皮密合。在实际工作中，有些地方打眼时冲出来的木塞去其表皮取约0.5~1厘米厚的木质部和韧皮部作木盖。由于木盖风干后体积易收缩，木盖盖好后易脱落，接种时最好是用口径稍大一点的皮带冲打眼，另行取盖，盖要上得紧密牢固，穴眼上木盖即不能陷、也不能凸出。

接种时一定要选好菌种，有杂菌的，老化吐黄水的，没长满瓶的菌种不要用；没有耳芽的菌种用时慎重。菌种要随接随挖，木段打眼要随打随接，避免时间太长。接种场地环境要清洁，勿在阳光下接种，防止干燥及紫外线杀伤。

4. 管理：①上堆：接种后应立即将接种的段木堆成一立方米左右的“井”字堆。水分较大的耳木，应堆积的稀疏一些，即耳木间隔要大些，利于通风干燥。上堆初期温度低，耳木摆放紧密一些木堆可适当增高，以利用堆内温度、气温逐渐升高，耳木堆也应逐渐降低，以免堆内温度过高造成“烧堆”。为给耳木中的菌丝发育创造良好条件，耳木上堆后，需用塑料薄膜或用洁净草席覆盖，上堆后管理十分重要，管理得好，黑木耳菌丝体可早日定植发育，提前出耳，出耳率高，管理得不好，会造成菌种死亡或引起杂菌，害虫孳生繁殖，造成接种失败影响整个栽培生产。上堆期管理首先要注意堆内温度。因塑料薄膜增温幅度很大，一般单层薄膜在白天可增温20℃以上，在晴朗、阳光充足天气，中午前后，堆内易出现短时间高温，28~32℃超过了菌丝生活的高温限度，有可能烧堆，要及时通风换

气。刚刚接种的耳木，木段含水量基本能够满足菌丝体恢复发育需要，上堆一、二周内不要喷水，随着堆积时间的延长和气温逐步升高，可视耳木干湿程度，每隔2~3天喷水一次，或者结合翻堆适当喷水，保证温度条件，切忌温度过大，喷水后应晾晒一段时间。表皮干燥后可重新覆盖塑料薄膜，耳木堆一周后，要翻一次，先在原来木堆附近地面上垫枕木，揭掉原来木堆上覆盖物，把耳木搬到新垫的枕木重新堆积，把原木堆上下内外的耳木换一下位置（上倒下，内倒外），堆好后再用覆盖物盖好，此后，每隔一周再翻一次，整个上堆发菌应翻堆3~4次，翻堆应轻放，不要损伤木皮或碰掉接种眼的木盖。发菌时间长短应根据气温和耳木种类粗细等情况确定，堆内温度15℃，发菌时间需一个月或稍长一点，若堆内温度20℃，20天左右即可，木质硬，树龄大及易萌发新芽的耳木，发菌时间应长一些。②散堆排场：黑木耳菌丝体可在耳木的接种部位定植下来，部分菌丝已向木质深处蔓延并有少量子实体发生，这时应及时散堆排场，使其吸收地面湿气，接受阳光雨露及新鲜空气使菌丝迅速蔓延，积累营养物质，从营养生长转入生殖生长阶段，促使早日形成子实体。耳木排场可采取平铺式排场方法。将长短粗细基本相同的耳木按组行整齐排列于栽培场地，耳木之间相隔5厘米左右，要用枕木将其一端或两端架起10~15厘米，通风良好，光照均匀，清爽洁净，有利耳木吸潮和周身出耳，耳木贴地则阴蔽度过大，易染杂菌，腐烂木皮。确定起架期，检查菌丝的方法是，取一根木耳锯段10厘米左右，耳木从纵段面观察穴之间菌丝是否已经连通，由于菌丝纵向生长快，横向生长慢，菌丝长到的部位是白色，而且疏松。检查时如发现耳芽生长较多，而菌丝仅长在穴周围，就不能起架，这种情况往往由于木棒含水量太高引起的，应适当控制水分，如急于起架，往往造成耳片薄而小，容易烂耳。③起架管理：木段菌丝发好后，就可进入起架管理。搭起离地面约60厘米的横架，将长有大量耳芽的段木按“人”字形以45度角斜放在横架两边，雨水少的地方稍平放些，雨水多地方可陡些。木架的长度可根据耳场地形和栽培需要确定。为使耳木两侧受光均匀，架长最好南北走向，耳木起架意味着耳木已进入产耳阶段。这时如三两天获得一场中雨或小雨，就可以促使幼耳迅速地成长为大木耳。部分菌丝又发育新幼耳，如果没有雨就是得人工喷

水，黑木耳生长期需大量湿度，每天可喷一两次水。热天应在早晨和傍晚时浇水，不可在阳光强烈气温很高的中午喷水，以免烂耳。人工浇水控制湿度应根据天气和耳木具体情况灵活掌握，天气晴朗，阳光充足，气温较高，水分蒸发量大，耳木和耳场干燥时，应多浇水。力求浇细、浇全、浇足，使耳木吸收足够的水，材质较硬，当年接种的耳木，吸水力较差，应多浇一些。温度适宜7~10天耳芽即可长成木耳，即可采收。采收后将木耳段上下调换，使湿度均匀，要停止喷水，在阳光下晾晒一段时间，使耳段表面干燥，促使菌丝向段木深处发展，使耳木营养重新分配。这样长出的木耳更健壮，色黑，还可借阳光紫外线清除耳木病虫害，可提高下一茬木耳产量，当晾晒几天后，见到耳木两端截面重新出现裂纹时，即可恢复喷水，又可出新耳。耳段接种后第二年、三年产量最多，耳潮间隔短，一般在半月左右。产耳两年后耳潮期间随之延长。同一年内，春季耳潮间隔短，秋季间隔长。在耳场中应割除高草保证耳场通风光照，留下草根和小草保持水土，避免泥土溅污耳木，利于保持湿度。

5. 黑木耳采收与加工：采取最好在雨过天晴，收采耳片时，晴天可在早晨露水未干，耳子处于潮软状态时采收，如长期阴雨，成熟的木耳也要在雨天采收，以免造成大批烂耳，采耳应做到成熟即收，勤采细采。边采耳，边将耳杆轻轻地翻转并上下倒头，使原来阴面向阳，着地一端向上。大量种植耳场的耳场可以用烘干室烘干，在烘干时炕温或室温不宜超过40℃，防止木耳被烤焦或分解。要经常通风换气，排除潮气保证水分蒸发。半干时可上下、内外翻动一次。如木耳粘成块，可喷以清水使其回潮离散，然后继续烘干。如遇雨天，可将采回鲜耳铺在干耳上，使干耳很快吸鲜耳的水分避免因雨天不能及时晾晒而造成烂耳损失。

四、黑木耳的代料栽培

各地实验证明，栽培黑木耳的代用料种类多、途径广阔，如锯木屑、棉籽皮、玉米芯、秸秆。可采取瓶装栽培、箱栽、盆栽、挖瓶压块和袋式栽培等多种形式，均可取得一定的收益。按80%锯木屑，18%麦麸，1%生石膏和1%糖配料平均百斤干料可收木耳5斤左右。

1. 代用料的配方：①阔叶树锯木屑100%，水适量（用手紧握一把料，手指间有水印），②阔叶树锯木屑78%，麸皮20%，蔗糖1%，石膏粉1%。

水适量。③阔叶树锯木屑80%，麸皮18%，蔗糖1%，石膏粉1%，水适量。④玉米芯98%，蔗糖1%，石膏1%水适量。⑤玉米芯49%，阔叶锯末屑49%，蔗糖1%，石膏粉1%，水适量。

2. 原料的配制：按上述配方将代用料混合，玉米芯应粉碎用水把蔗糖溶化，一边搅拌一边徐徐注入混合料搅拌，调试PH值至5—6.5之间，使料湿度均匀一般料与水之比1：1.8~2.5，料混匀后即可装瓶。装瓶时轻轻震动菌瓶使料不紧不松地装到瓶的肩部，然后用铲压平料面，再用锥形棒在瓶料中央穿至瓶中部，用清水冲净瓶外壁木屑，擦净瓶口内木屑，用棉塞封口或用四层报纸或牛皮纸，瓶口上应先覆一层聚丙烯薄膜包扎。放入高压锅用1.5公斤/厘米²压力灭菌，2小时后取出放入接种室。待28℃以下就可接种。若装箱需在木箱内垫上塑料薄膜，装入拼好的培养料（用耐高温的塑料膜），料高12厘米左右，稍压实打上接种孔送入灭菌锅内，灭菌后再送到接种室备用。

3. 接种与培养：接种时要在培养室或无菌箱内进行。取蚕豆大小一块木耳原种放入消毒的培养料孔穴内，随后堵上棉塞或盖上棉垫捆好，放入培养室内。木箱接种时将菌种放入事先打好的孔穴内进行穴播，上面盖上塑料薄膜后送入培养室，培养室内空气新鲜，培养前要进行消毒灭菌，温度保持在24~30℃之间，待菌丝充分生长直至长满培养料。

4. 管理：瓶栽管理：可将长满菌丝的瓶子转入低温培养室，去掉封口物。瓶口向上整齐排列。室内温度保持20~25℃，经常喷雾水，空气湿度在85%~95%左右，一般7~10天即出耳芽，切不可使培养料积水过多，防止菌丝体死亡。

塑料袋栽培管理：将长满菌丝的培养料塑料袋开袋出耳，开袋前先把袋外壁消毒，把袋浸入0.2%的托布津药液，上下提动几次，但不要使药液注入袋内，每袋开6~10个洞，每洞面积2.5~3厘米²，开袋后的袋菌可去掉棉塞，脱去套环，用细绳和吊钩将其吊起进行出耳培养。袋料栽培易感染杂菌，培养室在使用前一定要严格消毒。若染杂菌应立即采取灭菌措施，同时应选用出耳早、产量高、抗病力强的菌株进行袋料栽培。（待续）

富士苹果结果习性观察

一般认为富士结果较晚，且旺树不易成花，弱树不易座果，影响了发展富士苹果的积极性。作者

多年来进行实践观察，现将其结果习性总结如下：

一、树势与产量的关系：八十年代初对几个富士苹果园进行了调查，发现不同树势结果不同。从树高、冠径、干周、新梢长度和长中短枝比例反映出富士树势，可以看出，富士中庸树花量大结果多，而偏旺树成花能力差，产量不高，偏弱树则成花容易，但花质量不好，座果率、产量也不高。

二、枝质与产量的关系：对几个富士园进行了枝质与结果的调查，可以看出：长中短枝各选30个枝（共90个枝）调查粗壮枝座果率高，其中长枝达83%，中枝60%，短枝70%，而细弱枝则座果率低。

影响树势和枝质的因素很多。其中土肥水和修剪是主要原因。在实践和调查中发现：土质粘重，浇水多，施氮肥多短截过重容易引起树势偏旺，枝类组成不合理，如淄川区刘家村果园八年生富士苹果树高4.5米，冠径1.2米×4.0米，干周38厘米树旺徒长枝多，几乎无产量，而博山区西城果园土肥水条件差，又加之连年轻剪长放，十年生富士树高3.1米，冠径2.9×3.1米，干周27厘米，树弱枝瘦座花而不实，株产仅达20多斤，博山区后峪村富士丰产园，沙砾土果园，由于加强土肥水管理和适度短截，六年生富士亩产二千多市斤，最高株产一百余市斤，为了提高富士产量。在加强土肥水管理的前提下，幼树修剪以轻为主，适度短截，随着树龄增长，对细弱枝要注重回缩更新复壮，提高枝质，保证座果。

三、环剥与产量的关系：多年来，对富士进行了不同时间、不同方式环剥，取得了较好的效果。环剥是提高富士产量的有效措施，特别是在密植情况下，隔行隔株环剥，即可稳定树势，又可使幼树提早结果为了探讨富士的结果年龄，对三年生富士环剥（时间要适当），开花株率达70%，最多一株结苹果36个，在适当控制果量的情况下，不影响以后的树势和产量，为了探讨环剥的最佳时间，分别于五月下、六月上、六月中下旬环剥，认为六月上旬环剥有利于成花座果，随着树龄的增长，可以剥辅养枝和旺枝，从而不断提高富士产量。

四、中间砧木与产量的关系：在生产中，进行了富士中间砧小型试验，其结果可以看出，富士M9号为中间砧木，树体小，产量高适于密植栽培。M7号中间砧也有一定影响，但作用不明显。

（山东省淄博市博山区科委 马守信）