

目 录

- | | | | |
|-------------|-------|--------------------|------------|
| 序 | 钮茂生 | ✓甘草 | (157) |
| 前言 | 编者 | ✓胡枝子 | (165) |
| 细绿萍 | (1) | 格拉姆柱花草 | (173) |
| 银杏 | (9) | ✓ <u>柠条</u> | (177) |
| 麻黄 | (18) | 黄檀 | (182) |
| 栓皮栎 | (21) | 黑荆 | (188) |
| 苎麻 | (29) | 白刺 | (196) |
| 辛夷 | (37) | 花椒 | (204) |
| 小檗 | (42) | 常山胡柚 | (212) * |
| ✓黄连 | (49) | 香椿 | (219) |
| ✓五味子 | (55) | <u>油桐</u> | (227) |
| 生地 | (60) | ✓ <u>余甘</u> | (233) |
| ✓黑穗醋栗 | (65) | <u>盐肤木</u> | (241) |
| 杜仲 | (72) | 火炬树 | (248) |
| 刺梨 | (83) | ✓酸枣 | (252) |
| 金樱子 | (92) | ✓沙棘 | (259) |
| 柰李 | (98) | 翅果油树 | (270) |
| 玫瑰 | (104) | 石榴 | (275) |
| 海红榛杏 | (112) | ✓ <u>真干桉</u> | (283) (南方) |
| ✓仁用杏 | (116) | ✓ <u>月见草</u> | (286) |
| 山楂 | (124) | ✓ <u>山茱萸</u> | (292) |
| 山桃 | (132) | 白檀 | (299) |
| 三华李 | (139) | 连翘 | (306) |
| 树莓和黑莓 | (145) | 葛荆 | (311) |
| ✓火棘 | (151) | ✓冬凌草 | (315) |

黄芩·····	(322)	糖蜜草·····	(367)
√ 枸杞·····	(328)	√ 香根草·····	(371)
桅子·····	(335)	芨芨草·····	(376)
忍冬·····	(342)	毛竹·····	(383)
佛手瓜·····	(350)	石刁柏·····	(389)
√ 绞股蓝·····	(354)	麦冬·····	(396)
√ 龙须草·····	(359)	黄花菜·····	(400)

细 绿 萍

学 名: *Azolla filiculoides* Lamk.

别 名: 细叶满江红、绿萍

科属名: 满江红科满江红属

细绿萍喜温凉, 不耐热, 在 5℃ 以上就能繁殖, 10℃ 时 10~14 天生长一倍, 15℃ 时 5~6 天生长一倍, 20℃ 是最适温度, 3~4 天即能生长一倍, 25℃ 生长速度开始减慢, 需 4~5 天生长一倍, 30℃ 时生长很慢, 35~40℃ 则基本停止生长。细绿萍有一定的耐寒性, 经短期 -5℃ 的冰冻, 仍能恢复生长。

我国闽浙一带利用红萍作饲料或水田绿肥有悠久历史, 1970 年还曾掀起过利用红萍作为水田绿肥的热潮。细绿萍引进以后, 浙江、福建等地的农业科研部门对其生物学特性和养用技术进行了较为系统的研究, 为这一新种在我国迅速推广打下了基础, 并使其成为目前养殖面积最大的一个萍种。由于北方生长季的温度正是细绿萍生长的最佳温度, 且随着塑料大棚日光温室的逐步普及, 细绿萍可以在北方寒冷冬季顺利越冬, 因而近年来从华北一直到黑龙江和三江平原, 也都有一定规模的养殖。

细绿萍最有应用价值的特点在于它的无性繁殖。细绿萍每个叶片的腋部都有一个侧芽, 该芽可演化成侧枝, 侧枝的顶端也是生长点, 同样也能不断向前伸长, 分化出新的叶片。当侧枝长出 3~4 片小叶以后, 叶片的腋部又能长出次级的侧芽, 它又可逐步分化成为再次一级的侧枝。每个侧枝长到一定长度以后, 基部形成许多小细胞, 成为离层, 侧枝易于从此处断裂, 断裂下来的侧枝即能成为独立的萍体。由于萍体生长十分迅速, 生长点又非常之多, 因此断裂速度也非常惊人。据实测, 细绿萍在人工气候室

中培养，萍体 2.8 天即能翻一番。在浙江一带，细绿萍的繁殖量，一年可以翻 60~62 番。在辽宁大洼县的几个农场，细绿萍的亩产量都在 5 万公斤以上，因而华北地区的亩产量应在 6~8 万公斤，黑龙江地区也有 3~4 万公斤的产量。

（一）经济开发利用价值

细绿萍原是作为水田绿肥而展开研究的，但在实际应用和推广中，却是因用作饲料而受到农民欢迎，而且还受到环境部门的重视。

细绿萍在江南用作水田绿肥是作为追肥方式应用的，即在插秧以后接萍于垄间，每亩接萍 250~500 公斤，稻萍共生二三十天，封垄前压埋入土，萍体逐渐分解，养分释放出来被水稻吸收利用。但在北方则不能采用这个方案，原因有三：①北方插秧后的气温尚低，细绿萍刚刚春繁，没有那么多的种萍供大面积接萍需用；②早期套养不利于水田水温土温的上升，影响水稻分蘖，将造成水稻减产；③封垄时萍体生长正旺，没有合适的农具能有效地埋压萍体。

多次试验表明，在北方进行水田绿肥的稻萍套养应以用作基肥为宜，即水稻收割后，结合秋耕或春耕将当年套养的绿萍予以翻压，作为下茬水稻的基肥。

细绿萍适口性好，猪禽都爱吃，农民欢迎它不只是因为它解决了青饲料，可代替部分精料，还在于它具有防病的功效，可免用抗生素和添加剂。例如在海城市耿庄镇侯家猪场，种公猪出现厌食时，居然对细绿萍胃口大开，饱餐数次即不治而愈；母猪产后高烧不退，喂萍后得到康复；鸡场从各室剔出来的健康状况不良的病鸡，在隔离室单独饲喂绿萍后，大都仍能归队。许多农户反映雏鸡的白痢、球虫病和抽筋病，喂萍后都不再发生，连最难对付的啄肛现象也不再出现。用鲜萍作饲料，不仅草鱼、罗非鱼争着抢食，而且可以免除讨厌的鱼肠炎。细绿萍具有如此良好的

饲用价值，至少是其中营养成分齐全，猪禽喂后发育健全，体壮自然防病祛病。至于其中是否含有药用成分还有待深入研究。经分析，细绿萍的有机成分如下：

附表 几种青饲料的有机成分（占干物%）

青饲料	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分
细绿萍	7.3~8.1	18.5~26.0	2.5~3.1	11.5~22.2	34.6~34.9	17.8~22.2
水葫芦	6.1	19.67	3.28	18.03	37.7	21.32
甘 蓝	9.4	23.4	3.2	10.6	53.2	9.6
细绿萍(喷磷)	8.0	23.4		19.39		13.74
细绿萍(对照)	8.0	20.6		20.76		11.95

* 据《中国饲料成分及营养价值表》，1985，农业出版社。

由附表可以看出，在养殖细绿萍过程中，经常补充磷素，可以提高粗蛋白含量，降低粗纤维含量，提高萍体的饲用品质。细绿萍不仅含蛋白质的量高，而且其中限制性氨基酸的量也高，另外，细绿萍中还含有丰富的胡萝卜素及维生素 B₂ 及 B₁₂。这些成分在猪禽生长过程中是非常必需的，而一般饲料中则往往缺少。

细绿萍能固氮，又能利用光能迅速合成大量绿色体并成为优质饲料，而养殖细绿萍所需的营养物可利用猪禽粪尿。这些特点非常有利于组建成为生态农场，在北方各种形式和内容的生态农场之中，最科学的先进典型要算盘锦市大洼县的西安农场种畜场。

西安农场种畜场过去养猪不但不挣钱而且还赔钱，后来把系统工程和生态学原理应用于养猪，使猪场向生态型综合利用型发展，组建了包括细绿萍和水葫芦在内的生态养殖农场，实现了物质能量的多层次利用，取得了显著的经济效益。

（二）栽培管理技术

细绿萍的生长和繁殖速度，除温度条件外，还与光照、温度、养分及酸碱度等有密切关系。

细绿萍生长并不需要全光照，而是以稍有荫蔽为佳，相当于全光照的 3/5~1/2。例如稻萍套养时，在茎间稀疏遮荫时萍体生

长茂盛，而到封垄以后，阳光不足时，细绿萍就基本停止生长了。

细绿萍生长的水面上空的相对湿度最好是 80%~95%，如达到 100% 则萍的蒸腾作用受阻，容易滋长霉菌。在北方空气比较干燥，萍面经常喷水有利于萍的繁殖。

细绿萍对酸碱度有较强的适应性，在 pH3.5~10.5 时都能生长，而且还能在含盐 0.5% 的海涂区生长。

养殖细绿萍时不需施用氮肥，含氮多的环境萍体反而生长不好。其他如磷钾与各种微量元素则像一般植物那样都是必需的。在农村养殖时，通常施些腐熟的猪粪或鸡粪就基本可以满足各种营养元素的需要，如能再定期喷施 1% 过磷酸钙澄清液效果更好。

在北方，细绿萍的全年繁养管理过程可以分为：越冬保种、春繁和夏秋利用三个阶段。

以辽宁气候来说，从 10 月中旬开始，天气转凉，气温降至 10℃ 以下，细绿萍生长速度减退，假如早霜到来，萍体变红，并且停止生长。故在这之前就要准备好越冬的温室或塑料大棚，选留健壮的萍体留作保种，其他的萍体则逐渐捞出饲喂和干贮备用。一般一个村应至少有一个保种面积在 10~20 平方米的保种点，如果农家小规模应用，用数个脸盆保种也行。10 月至翌年 1 月底，以保种为主，维持成活即可，萍池水深度 10~15 厘米为宜，底下要有 3~5 厘米的土层，每平方米施过石 100~200 克，腐熟的猪鸡粪 250 克，室温需保持在 0℃ 以上。短时期出现薄冰也不要紧，但如连续严寒或阴天时，则应在室内适当加温。到 3 月底，棚内温度逐渐上升，萍体逐渐繁殖，体积也逐渐增加。此时就应扩大萍池面积，及时分萍，肥水标准同前。要经常搅动水土，每次搅动，萍根接触到粪土，就等于给萍施肥，如能在萍面喷磷最好。

3~5 月为春繁阶段。这时白天的气温超过 20℃，夜间最低温也在 0℃ 左右，温室内多余的种萍即可逐步取出到露地的拱棚内扩繁。选背风向阳低洼有水的地方，搭拱形的塑膜拱棚进行繁萍。

水中要施一些磷肥和少量猪鸡粪，水不要深，浅水的水温容易上升。塑料拱棚可用竹片支撑起来，但不要太高，早春风大，高了容易被风刮掉。4月份夜间气温较低，最好要用草帘子盖上，减少热量散失。进入5月份，白天气温高时，棚内温度有时可超过30℃，这时应通风散热，总之要尽量使棚内温度保持在最佳生长的20℃左右。一个塑料棚内萍体长满，还可继续再架一个拱棚，进行二级扩繁，或及时捞出供应其他繁萍点扩繁。到晚间气温也在10℃以上时，就可以完全在露天的繁萍池中放养。

辽宁5月中旬以后，气温适宜，细绿萍可在露天放养。大型的繁萍池可修成以水田的畦埂为界的池子，但水深要比水田深些，能有0.3米左右为好，浅了捞萍时容易着泥。农村的小水沟也能养萍，平时经常有牲畜污水进入，可以不再施肥。人造萍池施入的猪鸡粪必须经过腐熟，否则容易烧萍或发生虫害。农户庭园里可修小型养萍池，底铺塑料薄膜防止漏水，水深20厘米左右即可，池内要有一指厚的土层，土层可提供矿质养分，还能缓冲肥料作用，不致肥料过浓。

引萍入池以后，每四五天萍的体积可翻一番，当萍体长满全池并显出拥挤时即可捞萍利用，捞取的数量应与萍的生长量相一致，即每天能增长多少就捞多少，不要捞得太多，免得日后繁殖不出来。一般萍体长满水面时即每平方米存萍2~3公斤，在5月以后的天气温度下，四五天萍体重量翻一番，也就是说每天每平方米可长出半公斤萍体，按此速度捞萍可以做到天天捞不见少。从5月中旬起，可以一直捞到10月中下旬，全年大体有120~150天的用萍时间，因此一个生长季内每亩水面可以产出鲜萍4~5万公斤。

每次捞萍之后，应将剩余的萍体拍碎拍散，继续占全水面，不留天窗，以利断裂生殖。拍萍工具可因陋就简，用捞萍的工具或扫帚均可。

夏秋季节萍体生长旺盛，要注意经常补给养分，特别是磷肥。因为一般水体含磷量不高，发现萍体变小或发红时，就应施给磷肥，施些腐熟的猪鸡粪亦可。高温干燥时，萍面要经常喷水，以防暑增湿。

细绿萍捞出后可以直接或加少许糠麸混拌饲喂猪禽。据试验，生猪前期料与萍的重量比为 1:0.5，后期可增为 1:1。母猪妊娠前期可大量喂萍，每天 20~25 公斤鲜萍，只给少量精料，后期增加精料，适当减少萍量，哺乳期除保证足量精料外，还可不限量地供给鲜萍，60 日龄窝育成仔猪头数及仔猪个体重都有提高。

细绿萍的虫害主要有蚜虫和萍摇蚊，有时也遭受杂藻、霉病和螺的危害。

在保种和春繁阶段，经常有蚜虫发生，受害后萍色灰暗，繁殖停滞，甚至死亡。出现蚜虫危害时，可用 1500 倍 50% 马拉松或 1500 倍 40% 乐果乳剂喷洒。夏季高温达 30℃ 时期，容易出现萍摇蚊危害，造成繁萍池内的成团萍体死亡。萍摇蚊的幼虫在根部筑巢匿居，吃食根毛和幼嫩的生长点，药剂喷杀不易奏效。但成虫寿命只 2~3 天，怕日光，黄昏时出来活动，对电光有强趋光性，扑灯高峰为 19~20 时，故盛夏时见有萍摇蚊飞舞时，即可在黄昏后以灯诱杀成虫。每晚一盏 100 瓦的电灯可诱杀成虫 6000 头，75% 以上是雌蛾，带卵蛾达 90%。早春扩繁有时有杂藻危害，这些藻类粘贴在萍体上，使萍体窒息，抑制萍体生长。危害轻时，可用 0.5%~1% 硫酸铜溶液喷杀；危害重时，可以把萍捞起，洗萍换水，每亩撒石灰 25 公斤消毒萍池。锥实螺和扁卷螺都能啃食萍体，如果螺害严重，可以每亩 25 公斤草木灰或石灰撒施，有良好效果。

(三) 加工工艺和制作技术

目前，辽宁各地开发利用细绿萍的单位主要是一些猪场、渔场和养禽场，采用无性繁殖方式，自繁自养自用。江南有采集抱

子果，而后播种孢子果育苗生长繁殖的。但是，北方早春温度低，萌发速度甚慢，不能满足繁种需要，所以北方各地细绿萍的推广和传播只能是辗转引种扩繁。

规模生产所需设备、人员和资金，可以大洼县西安农场种畜场为例。该场 1989 年养猪 3000 余头，细绿萍养殖面积 25 亩，另外还有 25 亩水面养殖水葫芦。从 5 月中下旬开始用萍喂猪，直至 10 月中下旬为止，总产鲜萍约 300 万公斤；秋后收水葫芦，总产也在 300 万公斤左右。打浆饲喂直至翌年 5 月中旬，全年基本不断青。有两名农工负担细绿萍和水葫芦的周年繁养工作。越冬有温室，细绿萍和水葫芦的保种池各 50 平方米，细绿萍于严寒时需用煤火稍稍加温，而水葫芦则加温的时间还要长些。早春扩繁需搭面积为 200 平方米的塑料薄膜拱棚两座，需用竹片和木柱若干。细绿萍和水葫芦所需肥料是洗刷猪舍的粪尿水，外加少量磷肥。为了防虫则需相应的农药及诱蛾设备。西安农场把水生植物的养殖与猪的饲养结合起来，构成了多层次利用，因而有很好的经济效益。辽宁许多小型生态猪场，则以猪粪水养萍，以萍喂猪，冬季的青饲料还需另外途径来解决。例如海城市侯家猪场和铤子峪猪场，都修了百余平方米的水泥池养萍，饲养员同时照看繁萍。另外有许多渔场养萍喂鱼，用猪禽粪养萍，例如兴城市高家乡汤上村渔场及大连市金州区董家沟渔场等。用萍喂鱼可以省去割草用工，劳动强度大为降低而效益则明显增加。

农民家庭小型的养萍池，面积在 20 平方米左右，可以喂猪数头，喂禽数十只，这在海城市、大连金州区、丹东市东沟县广大农村已经相当普及。庭院养萍，饲喂方便，有利于解放妇女劳力，免去剜野菜和煮猪食等用工，可以利用庭园零星空地，人工开挖或用砖围成小池子，底铺塑料薄膜，引上水放进少量猪禽粪和土，即可引萍繁养。

由于西安农场种畜场的养殖模式能同时具有净化环境的功

用，抚顺市千金乡淀粉厂也利用此模式建成猪场，用污水兑上河水，在养殖水生饲料植物的同时，使污水得以净化。阜新市环保局也利用此模式的原理，应用水生植物净化生活污水，消除臭味，使公园的人工湖水净化美化，真正成为市民的休憩娱乐场所。

（四）市场开发情况

1979年以后，细绿萍引到北方，经过推广逐步被广大农民所认识。为了使农民尽快富起来，发展猪禽生产，农业部门和畜牧业部门在进行扶持和推动这项工作时，常常让一些猪场或乡的农科站成为养萍的保种基地，为广大农户提供种萍，酌收成本费用。一般在4~5月份春季扩繁时开始出售种萍，每公斤售价20元左右，6~7月份以后进入露天繁养并用作饲料饵料时，价格就要便宜得多。

以辽宁地区来说，保种至春繁大体要历时6个月，大型猪场及渔场必须自己保种才能发挥出规模效益，出售种萍也能回收部分成本费用。如果农户有蔬菜大棚，则可在大棚一角修池保种，除掉自己利用一部分种萍外，也能出售种萍，回收占用大棚面积的代价。

目前，盘锦市大洼县西安农场和丹东市东沟县前阳镇农科站都有较长的养萍历史，是稳定的种萍基地。沈阳农业大学承担着细绿萍的研究和推广任务，也每年向各地提供种萍，另外还繁育了榕萍，榕萍是福建国家红萍资源中心育成的新种，萍体个体较小，适合于稻萍套养之用。

纪宝华（沈阳农业大学，沈阳 110061）

银杏

学名：*Ginkgo biloba* L.

别名：公孙树、白果、鸭掌树等

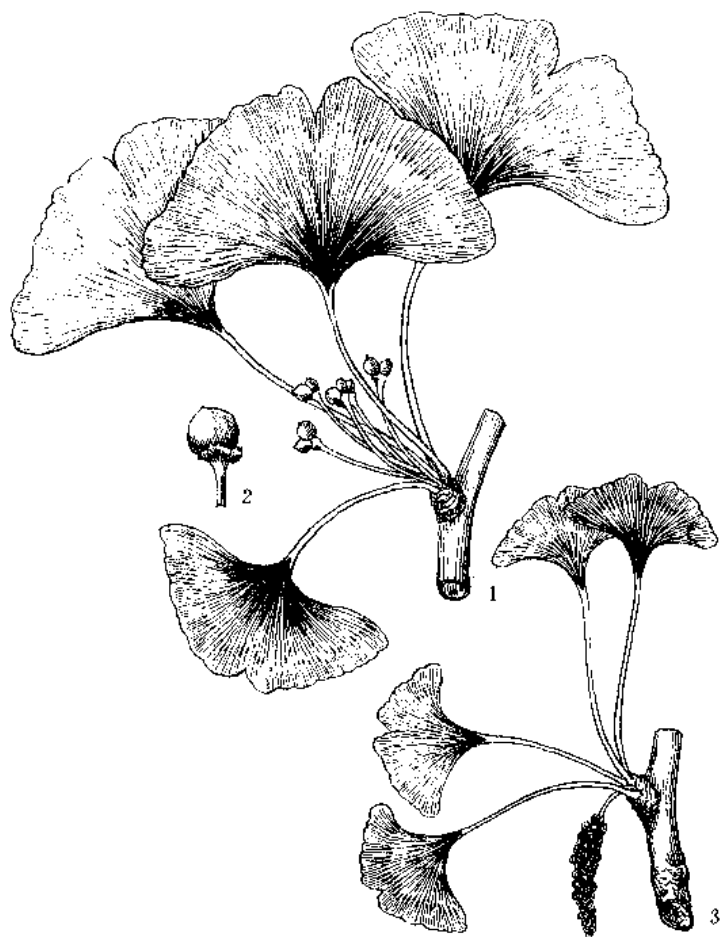
科属名：银杏科银杏属

银杏是现存种子植物中最古老的孑遗植物，有“植物界熊猫”、“活化石”之称。银杏属落叶大乔木，高可达40余米，胸径可达1米，寿命很长。银杏喜光不耐荫，光照不足不仅影响丰产而且影响其正常生长。银杏抗旱力较强，但不耐涝。银杏对土壤有较强的适应性，在酸性、中性、碱性土壤上都能生长，但最适宜生长的是pH值5.5~7.5、土层深厚肥沃的土壤。据调查，土壤含盐量在0.1%~0.2%时银杏生长正常，当含盐量为0.3%时树势极度衰弱，甚至死亡。银杏对温度有较大的适应性，在年平均气温8~20℃的地区都可种植；冬季最低气温不低于-20℃就不会发生冻害，夏季气温不超过40℃不会发生日灼，年均气温10~18℃为经济栽培区。由于银杏对温度有较大的适应性，因此它的水平和垂直分布范围都比较大，我国的东北、华北、华南、华中、西北、西南计25个省(区)都有分布。银杏的垂直分布随纬度和地貌的变化而变化，总的趋势是从东南向西北、由北向南逐渐增高。黄淮海平原一般分布在海拔400~1000米的地带；贵州盘县和云南西部腾冲县多分布在海拔2000米以上的地带；甘肃海拔2500米的岷山、四川海拔3000米的贡嘎山都有分布。

(一) 经济开发利用价值

1. 银杏种仁的开发利用

银杏的种仁——白果营养丰富，既可食用，也可药用。据山东医学科学院对100克鲜白果仁分析，其中含蛋白质6.96%、脂肪



1. 雌株果枝 2. 果 3. 雄株花枝

1.18%、糖38.2%、水分52%、灰分1.47%、钙1.88毫克、磷89.74毫克、铁2.79毫克、胡萝卜素0.86毫克、维生素B₁0.31毫克、维生素B₂0.24毫克、维生素C 2.72毫克，还含有微量V_D。白果熟食

可温肺益气，定喘咳，缩小便等；捣烂涂手足可治皴裂。但银杏种子含有氢氰酸，多食容易引起中毒。白果药用，已由过去的水煎药用发展到现在的丸、片、针、冲多种剂型。近年来研究发现，白果还有抑制癌细胞扩散的作用，药用价值更高。

2. 银杏叶的开发价值

银杏叶的成分比较复杂，其中含有银杏醇、莽草酸、谷甾醇、白果双黄酮、异白果双黄酮、银杏二脂 A、B、C 及白果内脂等。近年来从银杏叶中提取银杏叶黄酮甙制药，如舒血宁针、片剂。临床应用证实，银杏叶能降低血清胆固醇，引起冠状动脉血流量增加，改善脑的营养，可广泛用于治疗心血管、脑血管、脑功能衰退等疾病。银杏叶提取物还有降低血清甾醇、升高磷脂比例和降低血压的作用。另据资料介绍，银杏叶尚有美容作用，其系列化妆品投放市场后颇受消费者青睐。

3. 银杏木材的开发价值

银杏木材质地细密，光洁柔润，不翘不裂、不变形，兼有特殊之药香味，无虫蛀之虑，经久耐用等特性，宜作工艺雕刻、翻砂模型、印染机滚筒、绘图板、贵重家具及豪华建筑室内装修等用材，故其价格昂贵，每方约3000元。

另外，银杏还有很高的观赏价值，其主干挺拔，叶形奇特，似折扇；耐火烧，抗污染，具有吸收放射性物质和微尘的功能，为世界公认的城市园林绿化美化的理想树种。银杏还是制盆景的良好材料。

(二) 栽培管理技术

1. 育苗技术

(1) 圃地准备。苗圃地应选择背风向阳、排水良好、土层深厚的沙壤土，深翻、施肥并进行土壤消毒后整平做畦，南方用高畦，北方用平畦。

(2) 播种育苗。每亩需种量70~80公斤。春播或秋播均可。播前

种子要进行催芽处理，圃地要浇透水。由于银杏种子价格较贵，因此播种育苗成本较高。

(3) 扦插育苗。银杏插穗生根属于愈伤组织生根型，因此，插条应选择健壮母树树冠的中上部长枝，剪成长10厘米的插穗。插穗要用激素或 ABT 生根粉处理，以提高插条成活率。硬枝扦插可于3月下旬到4月上旬或11月落叶后进行；嫩枝扦插可在5月下旬至8月下旬进行。扦插后须保持土壤有足够的湿度，因此要经常喷水。

(4) 嫁接育苗。由于实生苗长成的大树结果迟，变异大，常不能保持母本树的优良性状，所以，生产上多采用嫁接育苗促其早结果、多结果、结好果。嫁接用的实生砧木粗度要在1厘米以上，接穗应在萌芽前从健壮的结果母树中上部外围采集。银杏嫁接的方法很多，主要有劈接、插皮舌接、插皮接、插皮腹接、片形芽接、嵌芽接等。

2. 造林技术

(1) 不论是成片造林、建银杏园，还是零星栽植，都必须选择光照充足、地下水位1.5米以下、土壤微酸、微碱性或中性的地段为造林地。

(2) 施足底肥。

(3) 搭配好雌雄株，以利于授粉。

(4) 零星栽植要挖0.8~1米的大方穴；成片造林可采用深0.8~1米、宽1~1.5米的条带沟。栽植穴通常采用长方形，行距大，株距小，园内光照条件好，便于管理，适宜间作，能充分利用土地。

3. 丰产管理技术

(1) 整形修剪。总的原则是：各级枝条层次清楚，通风透光性好，树体结构合理。具体的整形与修剪要视品种、树势、树龄及立地条件而定。

(2) 加强肥水管理。

(3) 做好人工授粉工作。银杏是风媒花植物，授粉不足，常造成产量不稳定，须进行人工授粉。实践证明，在“谷雨”前后3天内进行人工授粉，结果多而均匀，产量高而稳定。

(4) 适时防治病虫害。

(三) 加工工艺和制作技术

银杏果仁有很高的食用和药用价值，果皮、果壳、树叶、树枝、树根也有重要的药用价值，因此白果的开发利用前景十分广阔。果仁可做罐头、口服液、白果精、羊羹；其叶可提取黄酮甙等价值很高的药用物质，因此白果系列开发内容十分丰富，现就主要项目的加工和制作技术做简要的介绍。

1. 半成品（白果仁）处理

(1) 工艺流程。

原料→分级→烘干→去壳→清洗→银杏仁

(2) 操作要点。

①分级。先用水浮法漂去霉烂果、僵果，然后晾干，分级备用。

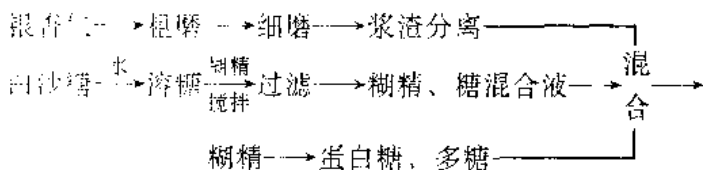
②烘干。烘干可使果仁失水收缩而与种皮间隙增大以便于去壳，同时还可增强种仁表层肉的韧性而不致因去壳而破碎。烘房温度在70~75℃时烘干需12~16小时；温度在65~70℃时需18~22小时。烘后水分含量下降到40%以下。

③去内种皮。可用沸水漂洗和蒸汽去种皮，前者设备简单，但营养和风味物质损失较多，后者需采用专用设备。

2. 银杏精的生产工艺

(1) 配用原料。银杏、糊精、白沙糖为主要原料，蛋白糖、多糖等为辅料。

(2) 工艺流程。



调整 → 加热杀菌 → 高压均质 → 脱氧 → 真空冷缩 →
冷却 → 粉碎 → 包装

(3) 操作要点。

① 银杏浆汁的制取。将清洗干净的白果种仁先用砂轮粗磨2次，再用胶体磨细磨，使银杏纤维达到15微米以下，用分离机分离出银杏渣，即得银杏浆汁。

② 糊精、砂糖混合液的制取。将砂糖放入夹层锅内混合一定量的水使砂糖溶化，再加入糊精搅拌，使之混合均匀，用纱布过滤备用。

③ 混合调整和加热杀菌。在配料搅拌器中加入银杏浆汁和糊精砂糖混合液，搅拌10分钟后开始加热，在65~70℃范围内保持30分钟，并保证足够时间，充分搅拌。

④ 高压均质。银杏精由多种原料制成，为使各种原料混合均匀，必须乳化均质，均质压力在18兆帕以上。

⑤ 浓缩脱气。先将脱罐真空度抽至75400~78000帕之间脱气，除去料物中的空气，以防在真空干燥时溢盘。在此期间适当加热，使总固形物浓缩到83%以上。

⑥ 真空干燥。将浓缩后的浆料装入烤盘，放在真空干燥箱的加热极上，关闭箱盖，拧紧箱门手轮，开动真空泵达88400帕时，即可通入蒸气加热，15~20分钟时，保持真空度94900帕正常蒸发，开始蒸气压力39.2万帕，之后随水分减少而逐步减小。约50分钟后，盘内气泡由大变、由多变少后，则降低真空度到88400~91000帕之间，约15分钟再适当把真空压增至96200帕，物

料气泡逐渐消失，表面上涨，最后冷却定型。

⑦粉碎包装。将银杏精从烘盘内壳移出后，用粉碎机粉成颗粒状，粉碎机筛孔约5毫米。成品从出箱到粉碎、包装都应在相对湿度50%以下的车间内进行。

3. 银杏口服液

银杏口服液是以银杏、蜂蜜为主要原料，经粗磨、细磨、过滤、配料、杀菌、乳化均质而制成的营养保健饮料。

(1) 工艺流程。

银杏仁→粗磨→细磨→浆渣分离→调配→预杀菌→乳化均质→装瓶→杀菌→成品

(2) 操作要点。

①将银杏仁磨碎并进行浆渣分离。将处理好的银杏仁，先行砂轮粗磨，再用胶体磨细磨，然后用离心机进行浆渣分离。

②调配与杀菌。在银杏浆中加入蜂蜜，使含糖量在4.5%~6.5%，冷却后测量酸度，根据酸度高低加入适量柠檬酸，将酸度调到0.3%~0.5%，加热升温到60~65℃，保持30分钟。

4. 银杏羊羹

银杏羊羹是以银杏、赤豆、白沙糖为主要原料的冻状物，吃起来口感细腻，味道鲜美，老少皆宜，有消毒排痛、补肾利尿、清胃润肠、止咳利痰之功效。

(1) 工艺流程。

赤豆→清洗→浸选→煮制研磨→脱皮→洗沙
→离心甩干→豆沙
银杏仁→预煮→银杏仁
琼脂→清洗浸泡^{加热}→化解^{沙糖}→琼脂、糖混合液^{糊精}
→熬羹→浇羹→封口包装→成品