

沿江高沙土地区

庭院银杏立体种植模式、特点、效益及配套技术

张圣旺 刘裕岭

(江苏省姜堰市农业局 225529)

摘要：本文简要介绍了银杏的生物学及生长发育特性，较为系统地总结了江苏省沿江高沙土地地区银杏与菜、果、林等经济作物、品种间套立体种植的五种主要模式、特点、效益及配套栽培技术。

关键词：银杏 模式 栽培

沿江高沙土地地区位于苏中平原，属亚热带北缘、副热带湿润气候区，光、温、水高峰基本同季，日照充足，有效积温高，雨水充沛，无霜期长，该区历史上就有充分利用家前屋后庭院及四旁地栽植银杏树的传统习惯，特别是上世纪八十年代以来随着种植业结构调整向多层次、多样化方面的不断发展和银杏核价格的大幅度提高，家家户户扩大银杏的栽植，基本上实现了庭院银杏化；据初步统计该区庭院挂果银杏树已超过200万株，年产银杏核近4万吨，系全国银杏主要产地之一。在大力发展庭院银杏栽植的同时，广大农民又将农田集约化、高效间、套、复立体种植模式引向庭院银杏地，根据银杏的生长发育特点及行、株距大的优势，科学合理间套蔬菜、药材、食用菌、花卉苗木盆景、桃杏柿李葡萄果树或胡桑等经济作物，有效地挖掘出银杏地潜力，经济、社会和生态效益十分显著。

一、庭院银杏间套立体种植的主要模式

银杏是中国特有的树种，在中国当作“宝树”，也被形象地称为“摇钱树”，因其树的生长速度较慢和生命力特强，又被称为“子孙树”，具有极高的经济、生态、观赏和科研价值，系典型的多年生落叶作物，树龄长、树冠大，根系发达入土深，栽植的行、株距一般为8~10米；树的叶片为扇形，顶部宽5~8厘米，有波状缺裂，叶基部呈楔形，叶柄长5~8厘米；叶片在长枝上为单叶互生，短枝上为4~14片叶簇生。本地栽植的银杏主要作采核用，其树形多为嫁接部位较低、没有明显中心主干的开心形；一年中又有明显的生长、休眠两个阶段，常年进入四月开始萌发新叶，自新叶萌发后陆续开花结果，九月中下旬果实成熟后叶片逐渐脱落。即春季四月到秋季九月为银杏的主要生长期，十月至来年四月为休眠期。为此，根据生态学原理和方法，经多年摸索总结出以银杏为主体，蔬菜、药材、食用菌、花卉苗木盆景、桃柿杏李葡萄及胡桑等多种产业结合，多生物种群共存，空间上多层次，时间上多序列，物质多级循环利用的多维、高效、持续稳定的复合生产系统。主要模式有：

1、间套蔬菜。充分利用银杏树从晚秋到早春近半年无叶片遮光的优势，在其行株间秋冬季间套种植洋葱、大蒜、大葱、花菜、包菜、青菜、菠菜、香菜、萝卜、碗豆、蚕豆和草莓等葱蒜、叶菜、根茎、豆类和果类蔬菜；早春采用中、小棚和地膜覆盖间套种植地刀豆、早毛豆、西葫芦、苋菜、木耳菜、空心菜、茼蒿、青菜等豆、瓜、叶菜类蔬菜；初夏利用银杏树萌发新叶后各个时期不同的遮光率多茬次间套种植耐热小青菜、香菜、菠菜、生菜和夏大白菜、夏萝卜、夏药芹、宝塔菜、生姜、大葱等一些耐荫或需遮荫的叶菜、根茎、葱蒜类蔬菜。

2、间套药材。根据市场需求和种植技术，经济条件一般的间套种植半枝莲、半夏、菊花、桔梗、丹参、板兰根、南星、牛膝、玄参等一年投资半年、一年或多年收益的品种；经济条件较好的间套党参、黄芪、柴胡、黄芩、丹皮、白术、远志、防风等二年生品种。

3、间套食用菌。秋冬季在树间搭棚种植平菇、香菇、蘑菇、金针菇、鸡腿菇、杏苞菇；春夏季利用银杏树下弱光、荫凉的特殊环境条件，种植草菇、耐高温平菇、蘑菇等食用菌品种。

4、间套花卉、苗木、盆景。根据市场需求，春夏利用银杏树下弱光、荫凉、保湿的特殊环境条件，播栽或扦插繁育菊花、郁金香、金边瑞香、蜡梅、杜鹃、桂花、山茶、月季等花卉；或扦插繁育葡萄、意杨、胡桑、吕贞等多种苗木；或播种桃、柿、杏、李、银杏等多种果树种苗；或培育各类盆景。

5、间套桃柿杏李葡萄等果树或胡桑。针对银杏挂果迟、树龄长的特性，在银杏栽植后的早中期，分别在其行、株间套栽桃、柿、杏、李或在行间套栽葡萄、胡桑等经济林果，最先收获挂果早、树龄短的桃或产叶早的胡桑，桃树盛果后渐衰退时砍去，让进入盛果期的柿或杏或李或葡萄树生长挂果，柿或杏或李或葡萄树盛果后渐衰退时即砍去，正好让进入挂果期的银杏生长结果，通过科学合理的间套，实行短中长期有机结合，温光资源共享，使银杏各期均有较高的收益。

二、庭院银杏间套立体种植的主要特点

1、小规模，多样化。庭院银杏间套立体种植多以一家一户为主体，主要经营场所是家前屋后的庭院地、四旁地，家庭人口多、面积大的一亩地左右，人口少、面积小的只有几分地，经营内容根据农户各自优势、地理位置、种植习惯、技术水平等，因户而宜，多种多样，如靠近小城镇的，采用小弓棚、地膜覆盖等设施，种植多茬中、高档名特优新精细蔬菜品种，就近上市，增加时新产品，满足市场需求。

2、立体型，集约化。农产品都是作物利用太阳能进行光合作用而获得的，同一土地面积上，要想达到高产高效，必须通过扩大绿色叶面积，延长光合时间，增加光合强度等措施来实现；利用庭院银杏空间进行科学合理的间套立体种植，由几种协调互利的作物组成复合群体，有效地提高了光能利用率，增加了产出率。在高秆与矮秆、宽叶与窄叶等不同作物间套立体栽培情况下，叶片层次多，绿色叶面积大，绿色覆盖期长及叶片交叉采光和中下部叶片反射光的吸收，把绿色的平面布局转成立体布局。因而能深度利用光能，一般间套的模式光能利用率都能提高70~80%，有些多茬次间套的特殊模式可提高150~200%。而且实现了高度的集约经营，首先是劳动力的密集投入，从事庭院银杏间套立体种植的一年四季天天有种植、管理、采收等各种农活可做，加之位于家前屋后，看得见、摸得着，便于在饭前茶后及时从事各种各样的管理，使剩余劳动力和农闲时间都能得到充分利用，其劳动量的投入一般是同面积大田的3~4倍。其次是资金密集投入，银杏间套由于多茬种植，产出率高，农户对其投入也是较高的，一般投入高出大田的2~3倍，基本实现了高投入、高产出。再次是技术密集投入，银杏间套的作物多，栽培的形式多，各作物的播栽、收获期衔接紧，对温光水肥的条件不尽一致，所以技术要求高，农户特别注重新品种、新技术、新材料的推广应用，通过科学技术来提高生产率。

3、积温多，高产化。庭院银杏实行间套立体种植，加之冬春多采用设施栽培，能充分利用有效积温。以间套蔬菜为例，除银杏正常生长外，间套蔬菜每年一般都是3茬，利用活动积温约8500℃左右，比纯作银杏活动积温约5000℃多利用3500℃，提高利用率70%。人增地减的态势难以逆转，人民生活水平不断提高对物质的需求量也日益增加，庭院银杏通过间套立体种植，加之采取育苗移栽、冬春设施栽培等措施，使间套作物生长发育的时间提前或延后，把作物有效的生长季节充分利用起来，一般都是三种三收，多的达五种五收，使一亩土地经多次间套后相当于2~3亩，有效地提高了土地利用率、产出率和持续生产率，广大农民形象地称庭院银杏间套立体种植是“小小巴掌地，赛如聚宝盆”。

4、环境佳，优美化。庭院银杏通过间套立体种植，田间小气候发生了变化，如盛夏在银杏树下套种药芹、香菜、生菜或生姜、宝塔菜，由于有高秆和密叶银杏树遮荫，气温比一般大田降低1.5~1.8℃，日最高气温降低2.2~2.5℃，地面温度降低3.3~3.8℃，同时由于光照强度减少2.5万米烛光，水分蒸发量也减少，改善了蔬菜生长条件，利于药芹、香菜、生菜或生姜、宝塔菜的出苗和健壮生长，商品率大幅度提高；同时也为银杏起到了护地保墒作用，以及间套作物的追肥、中耕除草，使地表疏松，促进根系透气和下扎生长，还有地面反射光的减弱，也使银杏树间气候凉爽，减少果实脱落，提高坐果率和果实产量。特别银杏本身是一种绿色观赏树木，基本上无病虫，抗污染，再通过间套蔬菜、食用菌、药材、花卉苗木盆景和经济林果等作物，极大地改善了生态条件，美化了环境；使劳动者在这样的庭院中有一种心旷神怡的感觉；就象有些农民形象地比喻为“住在花果园，行在林荫道”。

5、适应广，产业化。庭院银杏间套的蔬菜、食用菌、药材、花卉苗木盆景和经济林果等作物一般对土壤的要求不高，只要具备较好的灌排水和交通条件的地区均可推广应用；同时间套的多种作物播、栽（扞）期弹性大，如早春可采用温床育苗，地膜或地膜加小弓棚移栽，从而使播期提前，蔬菜、食用菌或药材等作物也可在晚秋初冬采用小弓棚延后栽培；加之除间套的少数苗木、药材和部分经济林果的生育期相对长些外，其它的作物生长期均较短、商品率高，适合在城郊结合部发展。庭院银杏间套立体种植的发展，将传统单一的林果结构向菜、经、花木多元结构转移，即在稳定提高银杏产量的基础上，增加了蔬菜、食用菌、药材、花卉苗木盆景和其它经济林果的产量，丰富了市场供应，有效地缓解了农村种植业结构调整、发展经济作物对土地的需求，避免了与粮棉油大田作物争地的现象；同时也促进了银杏面积的稳定和产量的提高，栽植银杏的早期效益和综合效益显著增加，极大地调动了广大农民栽植银杏的积极性，促进了种植业结构调整和产业化发展。

三、庭院银杏间套立体种植的主要效益

1、经济效益高。典型定点户记载和大面积生产实际调查，进入盛果期后亩产银杏核200公斤以上，一般栽植8年左右的银杏平均每亩可产银杏核近100公斤、产值1500元，加上间套立体种植不同年度间、模式间平均亩产值均超过5000元；亩纯收益在3500元左右。姜堰市三元村是远近闻名的庭院蔬菜专业村，该村700多户600多亩庭院银杏中，一年四季，家家户户充分利用银杏树广阔的地面空间，秋冬播栽菠菜、包菜、花菜、茼蒿、大蒜、洋葱，蚕豆、碗豆；早春采用地膜加小弓棚播栽马铃薯、茼蒿、地刀豆、早毛豆、西葫芦；夏季播种药芹、香菜、生菜、萝卜、生姜、小青菜；早秋播栽早大蒜、早大白菜、花菜、菠菜等各类蔬菜，一茬接一茬、科学合理间套种植，常年间套蔬菜超过2000亩次，年产各类新鲜蔬菜300万公斤，产值360万元，纯收益280万元，银杏间套蔬菜户均效益近4000元，加上银杏核的收益，户均超过8000元，人均收益近2000元。姜堰市伦北村是食用菌专业村，一年四季，90%以上的农户利用庭院银杏地面空间在秋冬春季搭棚栽培香菇、磨菇、平菇、鸡腿菇等，在春夏秋季栽培草菇、平菇、金针菇、杏鲍菇等，一年栽培两茬食用菌，亩纯收益超过10000元；天天有食用菌上市，主要食用菌品种基本实现了周年生产与供应。全村仅利用庭院银杏间套食用菌一项，户均增收近5000元。泰兴市张桥村是该区栽桑养蚕的专业村，全村除利用庭院银杏套栽胡桑外，还改过去大田纯作胡桑为胡桑与银杏套栽，一般栽植10年左右的银杏树，正常年景每亩就可收银杏核150公斤、产值3000多元，且以后将逐年增加；银杏树行间套栽的4~5行胡桑全年可喂养春、秋蚕3~4张，产值2000元，再加上冬春行中间套的蔬菜产值1000元，全年总产值6000元左右，由于蚕粪可作为猪的饲料经转化后还田或直接还田，从而减少了银杏和胡桑、蔬菜的肥料投入，大大降低成本。银杏间套立体种植的发展，确保了银杏树幼成年、果实丰欠年和价格高低年的综合效益，减少了纯作银杏的生产风险，充分调动了广大农民扩大银杏种植的积极性，有效地加快了农业结构调整的步伐，推进了农业产业化进程，促进了农村庭院经济持续快速健康发展，已成为沿江高沙土地地区农业增效、农民增收的一项支柱产业。

2、生态环境优。庭院银杏经过多年的发展已成为该地区农民增收的一项重要产业，银杏面积大、产量高。但是单一的银杏生产其光能利用率低，有关专家测定研究，每亩银杏干物质的光能利用率仅为0.45%左右，而银杏核中干物质的光能利用率仅有0.20%左右，远远低于本地区农田的光能利用率。一般银杏园漏光损失严重，据测定全年损失可达60%以上，因此剩余光能资源相当丰富。一般庭院银杏实行间套立体种植后，有效地增加了光能的截留量，提高了光能利用率。如银杏冬套洋葱、夏套药芹、秋套花菜，可多利用太阳能 2.3×10^6 千卡，提高光能利用率70%左右。可见庭院银杏间套立体种植，属于典型的生物、生态农业技术。在间套立体种植的条件下，两种或两种以上作物组成复合群体。把林果与蔬菜、食用菌、药材、花卉苗木盆景，林果与林果等各科、深根与浅根、耗地与养地、高秆与矮秆、耐荫与喜阳、中耕与非中耕、芳香类与非芳香类作物有机组合，合理配置，形成了一个作物种属间相辅相成的小群落优势的生态系统，这个系统有效地促进了养分的转化和物质的循环。庭院银杏间套立体种植还能通过“时间差”和间套作物的精细管理，打破杂草、害虫的生长规律，使大量杂草消亡在萌芽状态或结籽前，害虫在早幼龄期夭折，从而使农药的使用量比纯作林果或蔬菜等下降30~50%，杂草基本得到控制。庭院银杏间套立体种植中蔬菜、药材、食用菌的残根茎叶、菌渣及胡桑养蚕的粪便等还田，形成了有机肥的自给体系，再辅以粪、灰等优质有机肥的施用，以及豆科作物的固氮、轮作等，改善了土壤理化性状，增强了矿化能力，明显提高了土壤养分的有效性。据测定分析，连续三年进行间套立体种植的庭院银杏地与纯茬银杏地相比，土壤容重下降10.2%，总孔隙度增加9.6%，非毛管孔隙增加8.1%，土壤有机质含量由2.1%增加到2.5%。同时庭院银杏及间套作物都处于家前屋后，银杏又无病虫、抗污染，光合作用吸收的是二氧化碳，呼出的是新鲜氧气，形成了与人呼吸优势互补的良性循环体系，能促进居民延年益寿，该区的如皋市成为全国的长寿之乡。

3、社会效益好。庭院银杏间套立体种植，可为社会和市场提供更多的农副产品，如间套蔬菜、食用菌等人

们日常生活中所需的农副产品及花卉苗木，在保证银杏正常生长和产量收益的同时，增加了大量“廉、齐、鲜”的蔬菜、食用菌、水果品种及产量，不仅丰富了市场供应，改善和满足人民生活的需要；而且使单位面积经济效益提高，增加了庭院的收益和农民的收入。同时又节省了大量专业蔬菜、食用菌、药材、花卉苗木盆景和其它经济林果用地，稳定了粮、棉、油种植面积。银杏间套立体种植是典型的劳动密集型和技术密集型相结合的新型种植制度，在人多地少的苏中地区，把农村闲忙不均的劳力引向土地的深度开发，吸引了大量富余劳力，加之由于各作物生育期与稻、麦、棉、油主要农作物错开，一年四季农活均匀，有利于调节劳力、机械、肥药等。此外，银杏间套立体种植提高了单位面积光合生产力，为畜牧业、养殖业提供大量的青饲料，利于发展多种经营生产。

四、庭院银杏间套立体种植的配套栽培技术

庭院银杏间套立体种植在栽培上要注意技术配套，瞻前顾后，总揽全年，协调好作物共生期间争光、争肥、争水的矛盾，不但要保证主作物银杏高产高效，而且要争取全年所有间套作物都高产高效。

1、选用早熟优质高产抗性强的品种。选择优良品种是银杏间套立体种植高产高效的基础，要充分发挥各茬、各间套作物的丰产优势，首先要优化品种结构，选择早熟、矮秆、株型紧凑、品质优良、抗劣性强、商品性好、适合当地消费品种，如主作物银杏应选择适于当地土壤、气候条件、早实、粒大饱满、大小一致、丰产、抗劣性强、品质好、耐贮藏的大佛指等品种，冬春季间套蔬菜品种在突出抗寒的基础上，如包菜、花菜、菠菜、大蒜、洋葱、草莓、蚕豆、地刀豆等应选择春丰、150~180天的龙牌、本地尖叶、红皮大球葱、明宝、日本大蚕豆或启豆、81-6等品种；夏秋间套蔬菜品种在突出抗高温、耐荫、耐湿的基础上，如药芹、香菜、生菜、萝卜等应选择本地实芹或美国西洋芹、泰国耐热香菜、意大利耐热生菜、韩国耐热萝卜等品种；夏秋和冬春间套食用菌应分别选择中、高温和中低温型的菌种；间套药材无论是一年生的还是多年生的品种，都要突出耐荫和耐湿性；间套花卉苗木盆景要选择对光照不敏感和当年生长高度不过高的品种；间套桃柿杏李葡萄及胡桑等经济林果既要突出速生、早熟、优质、高产，又要树型紧凑、抗病虫，适于与银杏间套种植。

2、设施栽培早播栽早上市。推广设施栽培、早播栽早上市是银杏间套立体种植高产高效的关键，在整个间套品种及茬口布局的安排上，要始终突出一个“早”字，各作物品种在适期范围内，力争早播栽、早收获、早上市、早让茬，尽量减少相互间的共生期；间套过程中要因地制宜推广营养钵温床育苗和地膜、薄膜、草帘、遮阳网、防虫网各类设施栽培技术，把季节拉长，把空间变大。如间套蔬菜，采用育苗移栽、冬春地膜加中小棚覆盖增温，遇特低温寒流再加盖草帘、遮阳网等保温；夏秋借助于银杏树枝叶的遮荫，个别对高温、光照敏感的品种再覆盖遮阳网，让所有间套作物都能正常迅速生长，从而使间套蔬菜由常规的两、三茬增加到三、四茬。通过薄膜、草帘、遮阳网等设施的推广应用，再加上高中低温型菌种选育，使平菇、香菇、草菇、磨菇等主要食用菌品种基本实现了周年生产与供应。一些对温度、光照和日照时数敏感的花卉苗木及盆景，通过设施栽培的调控，使之能正常越夏或越冬，花期提前或延后，开花期延长。

3、科学间套，合理密植。科学间套是银杏间套立体种植高产高效的核心，为了主作物银杏的稳长丰产和便于其它作物的间作套种，首先作为以核用银杏栽培的主作物，株行距一般为8×8米、10×8米等，每亩栽植10~12株；定干高度一般掌握在1~1.2米间进行嫁接，如套种胡桑、桃等果树立干高度可在1.5米左右。从嫁接部位向上培养3~4个主枝，再从主枝上培养3~5个侧枝，整个树冠呈无中心主干的开心形。在栽培管理措施得当的情况下，5~6年开始结实，以后产量将逐年增加，既便于管理，又利于与其它作物间套作。在银杏树结实成林后，每年都要对树枝进行合理的修剪调整，使其分布均匀合理，利于通风透光，优质丰产，也便于间套作物的生长。间套作物也应根据其生长发育特性，掌握与主作物合理的距离及本身的株行距和密度，如间套桃、柿果树，一般在株中间套栽一株桃树、距银杏树根约4~5米，在行中间套栽一行桃、柿树，株距3~4米，桃与柿树隔株栽植；如间套胡桑、蔬菜，一般是在距银杏根部2.5米的行中间按行距1米、株距0.5米栽植4~5行胡桑，冬春再分别在银杏行株间和胡桑行间套播栽蔬菜；同时套栽的果树和胡桑等作物也要控制好株型，修剪调整好分枝，做到以主作物银杏树为主，间套作物为辅，在保证银杏正常生长发育的前提下，充分利用银杏的地面空间，搞好间套立体种植，达到高光效低能耗，提高综合效益。

4、增加投入。增加投入是庭院银杏间套立体种植高产高效的保证。实行间套立体种植后，作物种类多，种植指数高，产出量大，必须增加投入。除了增加地膜、薄膜、弓架、种子、苗木和沟系配套、灌排设施齐全及用工等投入外，重点是增加肥料投入，要根据各作物的需肥特性，在播栽前施足基肥，早施苗肥，适时适量追肥的基础

上，增加有机肥、磷钾肥、微肥的用量，做到有机肥为主，有机无机相结合，氮磷钾齐全，基追肥比例合理，地下施与叶面喷配套，提高肥效，改善品质。

5、综合防治病虫害。综合防治好病虫害是银杏间套立体种植高产高效的保障，因一茬多作物，病虫害的发生特点发生变化，要准确测报，以农业、生物、生态措施防治为主，综合防治，控制基数，优选生物农药，减少污染，确保产品优质无公害；结合防治病虫，根外喷施多元磷酸二氢钾、助壮素、促根剂等植物生长调节剂。

注：本文已发表于《立体农业与庭院经济》——全国立体农业与庭院经济学术讨论会文集。

[返回](#)