

海河平原农田防护林 栽植管理技术

高椿翔 编著

中国农业科技出版社

序

农田防护林建设不仅属于主要的林业生产范畴，在平原地区，也是保护农田生态系统，建立高产稳产农田复合系统，提高土地生产力的主要技术措施之一。因此，在我国的主要农区，它已成为实现农业可持续发展的一项行之有效的农田基本建设及农业生态工程技术对策。特别是它能促进农、林、牧复合系统建设，有推动农业产业的多样化和实现生态经济良性循环的作用，在许多地方，也成为生态农业建设中的一项十分重要的生态农业工程。

本书作者高椿翔高级农艺师，长期工作在海河平原林业生产第一线，在几十年工作实践中积累了丰富的林业生态工程技术及建设农林业复合生态经济系统经验并取得了多项科学研究成果。他在前人工作的基础上，认真总结，系统地归纳了海河平原区农田防护林发展模式、海河平原区农田防护林品种选择、栽培技术及管理机制等有关理论、方法及技术，为广大从事农业、林业、生态农业的科技工作者、农村基层干部、农民群众以及从事农业生态工程研究的人员提供了一本很好的技术参考书。我们深信，本书的出版，不仅有助于推动我国海河平原农田防护林建设，也将为促进平原农区生态农业发展，丰富我国农业生态工程技术含量具有十分重要的意义。

张壬午

1999年6月

前 言

海河平原是一个大的农业区，该区由于气候条件对农业生产的影响，农田防护林有非常重要的作用。它除了改善气候条件、保护农作物生长、提高抗灾能力、实现稳产高产外，本身还具有重要的经济价值。

近年来，由于人们对防护林认识程度的不同，造成发展的不平衡。有些地方田成方，林成网，林茂粮丰，而有些地方却是秃渠秃路，旷野无际，旱、涝、风、雹等自然灾害频繁发生。

造成农田防护林畸形发展的原因是多方面的。除了主观上人们的绿化意识强弱外，还有客观上的实际问题。例如，大效益与小利益之间的矛盾点——林带胁地问题解决的是否恰当；防护林树种的优劣程度所带来的经济效益高低；造林技术掌握的程度，能否适地适树；管理技术是否得当，能否适技适树等。

农田防护林不仅属重要的林业生产范畴，而且是促进农业可持续发展的一项重要的生态工程。营造防护林不仅具有可观的经济效益，而且具有重要的生态效益和社会效益。所以越来越受到各级干部和广大人民群众的重视，各地都创造出了不少好的经验和方法。

作者通过在一些地方的考察，结合本身从事农林技术工作的实践和科研成果，参照有关资料编著成此书。力求系统地介绍适宜在海河平原发展的农田防护林重点树种的栽植管

理技术、发展模式，以及与之相关的管理机制等内容，从而对从事林业工作的技术人员和广大农村干部群众有所帮助。以促进农田防护林的发展。但由于水平所限，书中不妥之处在所难免，恳请读者与专家不吝赐教，以利再版时修正。

本书在编写过程中，得到了农业部环保所生态室主任张壬午研究员的支持并为之作序，书中参考了有关资料和文献的内容和数据，在此向有关作者一并致谢。

编著者

1999年5月

目 录

一、概 述	(1)
(一) 农田防护林的作用	(1)
1. 调节气温, 改善光照条件	(2)
2. 减少蒸腾, 增加空气湿度	(3)
3. 降低风速, 减轻风蚀风害	(3)
4. 降低地下水位, 减轻土壤盐渍化	(4)
5. 净化环境, 改善作物生长条件	(4)
6. 生产大量木材, 提高土地产出效果	(5)
(二) 海河平原农田防护林发展现状	(5)
二、主栽树种的育苗及栽植技术	(7)
(一) 毛白杨	(7)
1. 育苗技术	(7)
2. 栽植管理技术	(13)
3. 主要病虫害防治技术	(15)
(二) 山海关杨	(17)
1. 育苗技术	(18)
2. 栽植管理技术	(23)
3. 病虫害防治技术	(25)
(三) 刺 槐	(28)
1. 育苗技术	(28)
2. 栽植管理技术	(32)
3. 病虫害防治技术	(34)

(四) 臭 椿	(35)
1. 育苗技术	(35)
2. 栽植管理技术	(37)
3. 病虫害防治技术	(38)
(五) 白 榆	(40)
1. 育苗技术	(41)
2. 栽植管理技术	(42)
3. 病虫害防治技术	(44)
(六) 柳 树	(46)
1. 育苗技术	(47)
2. 栽植管理技术	(48)
3. 病虫害防治技术	(49)
(七) 国 槐	(51)
1. 育苗技术	(51)
2. 栽植管理技术	(53)
3. 病虫害防治技术	(54)
(八) 泡 桐	(55)
1. 育苗技术	(56)
2. 栽植管理技术	(58)
3. 病虫害防治技术	(59)
(九) 白 蜡	(61)
1. 育苗技术	(61)
2. 栽植管理技术	(62)
(十) 桤 柳	(63)
1. 育苗技术	(63)
2. 栽植管理技术	(65)
(十一) 紫穗槐	(66)

1. 育苗技术	(66)
2. 栽植管理技术	(67)
(十二) 农田防护林的幼林抚育	(72)
1. 浇水	(72)
2. 施肥	(73)
3. 除草	(73)
4. 松土	(73)
5. 培土	(73)
6. 防治病虫害	(74)
7. 修枝	(74)
8. 防止损坏	(74)
三、林(果)粮间作技术	(75)
(一) 枣粮间作技术	(76)
1. 枣粮间作的生产特点	(76)
2. 枣粮间作的种植形式及作物配置	(78)
(二) 桐粮间作技术	(83)
1. 泡桐的生长特性	(83)
2. 桐粮间作的特点	(84)
3. 桐粮间作的形式	(85)
(三) 杨粮间作技术	(86)
1. 杨粮间作的作物配置	(87)
2. 间作形式与适地范围	(88)
(四) 药粮间作	(89)
(五) 林粮间作的双向管理	(90)
1. 土壤管理	(90)
2. 增施肥料	(91)
3. 排灌管理	(92)

4. 病虫害防治	(93)
5. 合理控冠	(94)
四、农田防护林的规划设计	(95)
(一) 林带设置的方向和距离	(95)
(二) 林带的结构类型	(96)
1. 紧密结构林带	(97)
2. 疏透结构林带	(97)
3. 通风结构林带	(98)
4. 特殊结构林带	(100)
(三) 林带的树种搭配	(104)
五、农田防护林的生产与经营	(107)
(一) 提高农田防护林的经济效益	(107)
1. 优化结构, 发展生态经济型防护林	(107)
2. 量材使用, 拓宽生产领域	(109)
3. 因产定树, 发挥地域优势	(110)
(二) 解决林带胁地问题	(110)
1. “权、责、利” 落实	(113)
2. 政策上补偿	(114)
3. 规划上盈留	(114)
4. 树种、作物上择优	(115)
5. 管理上约制	(116)
(三) 退耕还林, 合理利用渠堤	(118)
(四) 改变农田防护林的管理机制	(122)
主要参考文献	(126)

一、概 述

海河平原位于黄河干流以北，长城以南，太行山以东，渤海以西。范围包括河北省、北京市、天津市、山东省及河南省的北部，是一个大的农业生态区。该生态区气候类型属于暖温带半湿润季风气候，年降水量为500~600毫米，年平均气温为11℃~13℃，无霜期为195~210天，植被类型以落叶阔叶林为主。平原海拔较低，地势低平，辽阔坦荡，是我国重要的农业区。

农业生产离不开林业的保驾，海河平原的农田防护林作为一种特殊的林业形态，与山区的森林相比，有很大的区别。山区森林是以生产木材为主，注重经济效益；而平原的农田防护林以改善环境、保护农作物为主，注重生态效益。

(一) 农田防护林的作用

实践证明，农田防护林对农作物生长环境所产生的生态效益，要比其木材本身的价值高几倍、十几倍甚至几十倍。

农田防护林具有调节气温，降低风速，涵养水源，防止土壤风蚀、水蚀，以及固沙等方面的作用。

农田防护林对农作物能起到两个方面的作用：一方面是保产作用，即防止自然灾害可能造成的生产损失；另一方面是增产作用，也就是说即使没有自然灾害，有防护林保护的

农田作物产量比没有防护林保护的有明显的增加。其具体效益因素如下。

1. 调节气温，改善光照条件

调查表明，有农田防护林的地方，在春季由于林带的影响，林网内气温比旷野气温提高 0.2°C 。这不仅对作物提前萌动出苗有益，而且能够防止春寒和倒春寒对农田作物的不利影响。夏季林网内具有降温作用，温度的降低是因为夏季林木的蒸腾强度大，所以夏季在林网内有凉爽之感。秋季林带对气温的影响较复杂，8月份有降温作用，9月份有增温作用。冬季林网内常常阻留较旷野更厚的积雪，使土壤温度不致降得太低，对冻害起到减缓作用。

林带在不同季节、不同时间的调控温度作用，给农作物的正常生理活动，以及生长发育创造了良好的条件。

同时，防护林带还有改善作物光照条件的作用，在防护林网内，虽然由于林带遮荫使林缘附近的太阳辐射减少，但是由于林带的反射作用，林带向阳面 10~15 时收到的太阳辐射能，要比旷野高 5%~9%，因而促使地表温度升高，有利于作物生长发育。9 时以前，由于林带庇荫，总辐射能很少，向阳面林缘处地表温度上升缓慢，这在春秋两季，早、晚霜降临时节对作物或幼苗植株可减轻霜冻的危害。

另外，在晴朗天气，投射到林带周围的太阳辐射，除被吸收一部分外，还有一部分被反射到大气中，增加了林带附近的散射辐射强度。林带附近的散射辐射强度要比旷野增加 33%，这对农作物的生长发育极为有利。

作物干物质的积累与光合作用的强度有密切关系。在林带保护区内作物生长量和产量的增加，表明在林带的影响下，光合作用有所增强，二氧化碳的净同化量有所增加。

2. 减少蒸腾，增加空气湿度

由于林带有降低风速和减弱近地层空气乱流交换的作用，因而造成林网内土壤水分蒸发量显著降低，农作物的蒸腾强度也相应减少。从而保证了农作物的水分供应，对农作物生长有利。

海河平原是干热风危害较严重的地区。经观察发现，在干热风出现时，林带的作用十分明显。它可使林网内的相对湿度增加 10% 左右，空气绝对湿度增加 3 毫巴。从作物受害程度来看，林网内外差异很大，空旷地的小麦生理失水严重，叶萎株蔫，麦秆出现不规则的黄斑，麦穗干瘪。而林网内的小麦受害很轻，一般比空旷地增产 18% ~ 20%。

另外，林带除了可作农作物的天然屏障以外，更重要的效益在于调节农田小气候，创造天上水、地表水和地下水的正常循环。下雨时，树木通过林冠繁茂的枝叶截留雨水，使其缓慢渗入地下。实验证明，一亩林地同一亩空旷地比较，至少能多蓄 20 立方米水。

一棵树长在地上，就象插在土里的抽水机，能把大量的地下水吸上来，通过强大的蒸腾作用，喷洒到空中，使林区上空的空气湿度比无林区要高 20% 左右，而温度却比无林区低。因此，在林带受到热力作用和动力的影响时，加强了空气的垂直交换运动，使林带喷出的水蒸气凝云致雨。从而使天上水还原为地表水。

因而，规模林带可以增加大气降水，改善干旱地区的降水条件。可见，造林就是“造水”，造林就是“造粮”。

3. 降低风速，减轻风蚀风害

土壤风蚀是以风为动力，以沙粒为工具，作用在土壤上的破坏性运动过程。它可以使土壤肥力降低，作物因受风沙

危害，产量低而不稳。

农田防护林带作为气流运动的障碍物，能够降低风速，可以减弱乱流交换，并且在一定程度上提高土壤的含水量，从而可以起到防止或减轻土壤风蚀的作用。由于林木有庞大的根系固结土沙，因此，有较强的保持水土，防风固沙的性能。

风害是指由于大风吹袭，在作物生长期，可使茎秆倒伏或折断。在作物将要成熟前，则可出现严重倒伏和因植株摇摆摩擦，捋掉籽粒，造成作物减产。而有农田防护林的农田，由于林带的阻挡，降低了风速，受害程度要比空旷地轻得多。

4. 降低地下水位，减轻土壤盐渍化

在农田灌溉区，由于排水不良，造成地下水位逐年上升，引起土壤盐渍化，从而影响作物的生长。农田防护林带对地下水位的降低和防止两侧土壤的盐渍化有明显的作用。

林带具有明显的生物排水功能。生物排水就是通过树木强大的根系，从土壤中吸收大量水分，然后经密集的枝叶蒸腾作用散发出去，从而降低地下水位的过程。林带对盐渍土的改良作用，主要是依靠林带树木的生物排水功能实现的。

5. 净化环境，改善作物生长条件

随着工业化进程的加快，大气污染的日趋严重，农作物受到的危害也日趋严重。而农田防护林具有吸毒、滤尘、减噪、放氧、杀菌等功能。可以净化空气，改善农作物的生长环境。

由于树木在呼吸过程中通过气孔进行气体交换，空气中污染物如 SO_2 、 F_2 、 Cl_2 等有害气体已随之渗入叶内，林木

的大量叶片具有巨大的吸收污染气体的能力。另外，叶面绒毛和枝干的凹凸不平，能附着大量灰尘。所以，防护林具有滞留、吸附、过滤烟尘污染物的作用。

农作物生产环境条件的改善，促进了作物生理功能的改善。在林带保护下作物不仅能增加产量，还能提高质量，使其达到优质高产。

6. 生产大量木材，提高土地产出效果

农田防护林所处的生长条件，要比成片的森林优越。具有边行优势大，光照条件好的特点，有些防护林还兼得作物水肥及耕作管理的优势。所以，生长较快，单位面积上农林综合收益，要比没有防护林的土地高几倍。

农田防护林除了生产大量木材外，还提供了大量林副产品，可作燃料、畜禽饲料、工业加工原料、药材及果品等。有些防护林树种，还是良好的蜜源。

所以，农田防护林的作用是不容忽视的。

（二）海河平原农田防护林发展现状

海河平原农田防护林的发展经历了新中国成立前的自由林带阶段，建国初期的初级林带阶段，70年代中后期的方田林网化阶段和80年代中期农业实行承包责任制至今的发展阶段。其特点是几经消长波动发展。

80年代中期，农业实行土地承包责任制后，一方面国家十分重视平原农田防护林建设，加大了造林力度，实施了平原绿化的巨大工程。至90年代初，海河平原的许多县实现了高标准农田林网化，达到了平原绿化先进县的标准。

另一方面，土地承包制以后，部分地区没有处理好发展

农业与发展林业的关系，原有林地一般为集体所有，而粮地分户承包，致使林地与粮地两权分离，造成大效益与小利益之间的矛盾，林粮矛盾突出起来。农民在种植上出现了短期行为，因而毁林扩地种粮、侵占林地种粮的现象屡屡出现，乱砍滥伐树木屡禁不止，使农田防护林遭到不同程度的破坏，原有林地变成了疏林地甚至无林地。林带对田间农作物的防护效应逐年下降，致使自然灾害逐年加重。

同时 70 年代栽植的方田林网，树木多数已经成材，到了更新时期。有些地方由于管理失控，无计划采伐严重。在树木更新方式上不是交替间伐，逐年更新，而是实行一次净。实践证明，新植幼树在 3 龄前，对农田的防护效果等于零。需正常生长 5 至 7 年的树，才能对农田逐渐增大防护效果。这就是说在一次净更新后，5 年内对农田几乎没有防护效果。而且有些地方老树更新后，新植树因栽植质量低，管理措施跟不上，造成成活率低，使更新实际上变成了掠夺式采伐。

从海河平原近年来农田防护林的消长规律看，呈畸形发展趋势，有些地方老树区变成了少树区，甚至无树区，有些地方却成为林茂粮丰的新树区。而各种形式的林粮间作、果粮间作、林粮兼收种植方式的兴起，既提高了经济效益，又有良好的防护效果，是对农田防护林体系的完善和补充。如河北省和山东省的枣粮间作，河南省的桐粮间作等。

随着农业生产的发展，国家土地承包政策的延续实行，农田防护林要想得到持续发展，必须合理解决各种矛盾，选择优质树种，提高经济效益。并研究制定有效的经营管理机制，提高人们种树管树的积极性，使海河平原的农田防护林得到大发展。

二、主栽树种的育苗及栽植技术

适宜在海河平原栽植的树种很多，这里选择 11 个主栽树种，对其育苗及栽植管理技术加以论述。

(一) 毛白杨

毛白杨系杨柳科杨属，为高大乔木，树冠卵形或圆形，主干微弯，树皮光滑，被一层蜡质白粉，速生期浅绿色，成龄树灰绿或灰白色。基部纵裂，枝较稀疏而开展。长枝叶较大，短枝叶小，叶卵形或近圆形，先端短尖，基部心形，具有速生特性，是杨树中材质最好的树种。

主要栽培品种及优良无性系有：易县毛白杨（雌株），山东省林木种子站培育的鲁毛 73009 优良无性系，中国林业科学研究院林业科学研究所培育的 38、39、9803 和 001 号毛白杨优良无性系，河北省林业科学研究所培育的 1316、1319、1211、1414、1285、1313 和 1283 等毛白杨优良无性系，河北省林学院培育的 741、303 和 106 优良无性系。

1. 育苗技术

毛白杨的育苗主要采取以下几种方法。

(1) 埋条育苗法 即将种条直接埋植于土壤中利用树芽发育成幼苗的方法，具体操作如下。

①种条采集 作埋条用的种条应选择生长健壮，芽子饱

满，没有病虫害的一年生苗木。以茎粗 1.5~2 厘米，条长 1.5 米左右为宜。采条时间春秋两季均可，埋条时间一般为春季。秋季采条宜在树苗落叶后进行。采集的种条需假植，以待春用。

春季采条以树苗发芽前 10 天进行最佳。现采现种，以防放置过久，种条失水影响成活率。若需要长途运输种条，应有对种条根系的保护措施。一般用湿麻袋将根系护住，防止风吹日晒种条失水影响成活。

种条的采集方法宜带根采刨。实践证明，无根埋植的种条成活率极低，在管理好的情况下成活率只有 30%~40%。而带根埋植的种条成活率可达 90%~95%，能显著地提高成活率。所以近年来在毛白杨种苗的繁育上，已很少用无根种条繁育的方法。

在采刨种条时，宜多带根系，有的地方为埋条方便及苗床留根育苗有利，采取半径多留根的方法，效果很好。

②埋条方法 首先要整好育苗地，育苗地最好选择有灌溉条件的砂壤土或壤土，施足基肥，墒情差的要灌溉造墒，并破土深翻，细整后作畦。畦的大小应视地形及灌溉条件而定，一般畦宽 1.5~2 米，顺向每畦育苗 4~6 行。行距 40 厘米左右。挖深 5 厘米左右的育苗沟，根端宜挖坑，将两根种条一正一倒并放在沟中，种条根多的一侧朝下，种条梢端部分细弱不充实的，埋条时要有部分重叠，顺序类推。边放边覆土，覆土宜采取点埋法，其方法是在埋条时不全面覆土，而是每隔 15~20 厘米压一土堆，压土处的苗下方刻一伤口为生根点，土堆之间外露一芽，外露芽的方向要选择向上或向侧的，不选向下的。并将根部踏实，后浇水。此方法堆土处生根，露芽处出苗，产苗率高。

③出苗后管理 幼苗出土后，在苗高 20~30 厘米时，要结合中耕除草，向苗基部培土，以加厚土层，促进生根。从 5 月下旬到 8 月上旬，为苗木速生期，可每隔 20 天追施速效氮肥一次，每次每亩地施 10 公斤左右尿素。每次施肥要结合灌水。8 月中旬以后停止施氮肥，并控制灌水，以利苗木木质化。

当夏季幼苗长到 1 米左右高时，实行断本育根。方法是在两株苗木之间用剪刀将本根（种条）剪断，并培土浇水，使每株幼苗都形成完整的自有根系。此方法既能克服苗木自有根量少（不断本根的往往只有大拐子根），又能便于起苗，还能避免同本苗木因为生长量不同，不能同时出圃，而在起大苗时互相连带，影响继续留床小苗的生长。

（2）嫁接育苗法

①一条鞭嫁接法 这种方法是将自身扦插不易成活的毛白杨芽子，接到易成活的其它杨树上，培育毛白杨苗木。具体操作方法是：春季利用扦插方法培育北京杨或大官杨树苗，做好砧木苗的准备。秋季在处暑至秋分节期间，取毛白杨芽子在砧木苗木上每隔 20 厘米接 1 个芽。一棵砧木苗接 6~7 个毛白杨芽，进行培育管理，于第二年春天杨树苗发芽前，在成活的毛白杨芽子上方 2 厘米处剪断，打捆贮藏几天，至芽子萌动前，在苗床内扦插培育。此借本育苗的方法简便易行，且成活率高，成苗质量也较高。

②炮捻嫁接法 嫁接时间，整个树木休眠期均可进行，但以秋冬季为好。首先要选择好砧木和接穗，以什么样的树种作砧木是嫁接成败的关键。经研究证明，以大官杨作砧木最好，其次是小美旱。绝不能用黑杨派树种及杂交种作砧木（如山海关杨、沙兰杨、加拿大杨等），因其枝条生根能力