

文章编号:1001-7380(2017)06-0052-00

# 江苏农田林网的效益、问题与对策

祝亚云,王 火,江 浩\*

(江苏省林业科学研究院,江苏 南京 211153)

**摘要:**该文介绍了江苏苏北农田林网当前的建设状况,对其目前取得的成效及存在的问题进行了阐述,并提出了相关改进策略,可为江苏苏北及其他相似地区的农田林网建设与更新改造提供一定参考。

**关键词:**农田林网;林带;效益;问题;对策;江苏

**中图分类号:**S727.24

**文献标志码:**C

**doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2017.06.014

农田防护林又称护田林,是以保护耕地免受风蚀沙埋,改善农田小气候,促进农作物稳产、高产为目标所营建的防护林。农田防护林被誉为农田生态系统的绿色屏障,是林业生态工程的重要组成部分<sup>[1]</sup>,对生态安全和人居环境都有着深刻影响<sup>[2]</sup>。我国营造农田防护林的历史悠久,成效显著,至20世纪80年代已形成全国性的农田防护林体系,成为世界上营造农田防护林最多的国家<sup>[3]</sup>。

江苏苏北地区属暖温带季风气候,拥有广袤的平原,盛产水稻、小麦、棉花、花生、玉米等多种农作物,是重要的粮食产区。影响苏北地区农业生产的主要自然灾害有干旱、雨涝、干热风、霜冻、飓风和冰雹等<sup>[4]</sup>。2003年以来,响应省委、省政府建设“绿色江苏”的号召,江苏苏北地区加快建设高标准农田林网<sup>[3]</sup>,为改善农区生态、促进农业健康发展起到了十分重要的作用。而在另一方面,农田林网树种单一、林带结构不合理等诸多问题也不容忽视。

## 1 农田林网的综合效益

防护效益的发挥是防护林经营的基本目的<sup>[5]</sup>。农田防护林以农田及农区生态环境为防护对象,其防护效益的发挥在于对农田小气候的改善、对农田土壤的保护和改良以及对农作物产量和品质的提高等<sup>[6-9]</sup>。同时,农田防护林还具有为社会提供木

材及林副产品的直接经济效益<sup>[10-11]</sup>。

### 1.1 农田林网对小气候的影响

农田林网具有防风、增湿及减小气温日较差等效应,除遮光之外,林网对农田其余小气候因子的影响均有利于农作物的生长<sup>[12-13]</sup>。防风效应是农田林网最显著的小气候效应<sup>[8]</sup>,不同模式的农田林网能使风速降低10%—80%<sup>[13]</sup>,有效减轻了农区的风害。农田林网防风效能的发挥则主要受林带高度、副林带长度和疏透度等影响<sup>[14]</sup>。就林带结构而言,疏透型或通风型的窄林带防护效果较好,最适疏透度为0.25—0.35<sup>[15]</sup>。

农田林网的气候效应之间相互影响,林网内风速的降低使大气中的湍流强度削弱<sup>[12]</sup>,延长了水分在近地层大气中逗留的时间<sup>[8]</sup>,增加了空气湿度。而林网对太阳辐射的削光作用以及自身的蒸腾作用,减缓了下垫面增温,减小了林网内作物的蒸腾量,并提高了土壤含水量。而林网内湿度的增加,太阳辐射的减小,又削弱了林网内温度的日变化和季节变化<sup>[16]</sup>。农田林网建成,可有效抵御江苏苏北农区常见的倒春寒、寒露风和干热风等。

### 1.2 农田林网对土壤的影响

植物是维持土壤生态平衡、改善土壤生态环境最重要的因素<sup>[17]</sup>。农田林网对农田的土壤肥力、理化性质及土壤侵蚀状况等都能带来积极的影

收稿日期:2017-09-27;修回日期:2017-10-12

**基金项目:**江苏省林业三新工程项目“江苏杨树农田林网更新改造技术集成示范与推广”(LYSX[2015]04);江苏省省属公益类科研院所能力提升项目“江苏杨树农田林网更新改造及效益监测评价技术”子课题“农田林网效益监测及评价技术研究”(BM2015021-3);江苏省农业科技自主创新资金项目“消减PM2.5的农田林网树种筛选与配置模式研究”(CX(17)3055)

**作者简介:**祝亚云(1990-),男,江苏丹阳人,研究实习员,硕士。从事林业生态、水土保持等研究。E-mail:binghe574@163.com。

\* **通信作者:**江 浩(1983-),男,江苏扬州人,助理研究员,博士。主要从事林业生态研究。E-mail:lkyhjiang@163.com。

响<sup>[18-22]</sup>。林网内小气候和土壤水热条件的改变,促进了土壤中有机碳和N、P、K等养分的积累<sup>[23]</sup>;林带根系的活动提高了土壤酶活性<sup>[24]</sup>,土壤肥力得到提升;林网改善了土壤结构,降低了农田地下水位,减轻了土壤的盐渍化<sup>[16,18]</sup>。所有这些,对苏北沿海农区尤其具有突出意义。土壤理化性质的改善,有助于提升林网内土壤的抗侵蚀能力<sup>[25]</sup>,可有效减轻水蚀;林网内风速的降低及土壤含水率的提升,则有效减小了风蚀。因此,农田林网起到了良好的保土作用。

### 1.3 农田林网对农作物产量的影响

农田林网对农田小气候和土壤性状的改善,优化了作物生长的综合环境,增强了农田抵御自然灾害的能力,提高了作物产量<sup>[2-3,26-28]</sup>。一般来说,在农田林网的保护下,半干旱、半湿润农区的农作物可增产10%—30%,湿润地区的农作物可增产5%—10%<sup>[29]</sup>。在苏北农区的林网系统下,稻麦平均可增产约5%—20%<sup>[3]</sup>,棉花平均增产约10%<sup>[37]</sup>。

除增产效应外,农田林网也会对林缘2侧附近的农作物造成一定程度的降质和减产,即林带的胁地效应。有2个因素主导了林带胁地:一是林带树冠遮荫,影响了农作物的光合作用;二是林带树木根系侵入2侧农田,与农作物争水、争肥<sup>[30]</sup>。在苏北农区,胁地效应可使稻麦的增产率下降1%—4%<sup>[3]</sup>。根据胁地效应产生的原因,可采用树种替换、开挖断根沟等措施<sup>[30]</sup>,降低农作物的减产量。

### 1.4 农田林网的林产品生产效益

由于水肥条件优越,且通风透光良好,农田林网的树木普遍具有较高生产力<sup>[19]</sup>,其建设是平原地区增加木材资源的良好途径<sup>[31]</sup>。在苏北平原,农田防护林既为农业生产提供了保障,又增加了木材及相关林副产品的供应,同时还能美化乡村环境,带来众多的经济、生态与社会效益<sup>[10]</sup>。

## 2 农田林网存在的问题

自20世纪80年代以来,苏北农田林网的建设有了长足的发展,但在取得诸多成效的同时,也显现出一些较为严峻的问题,如树种单一、林带结构不合理及管护不到位等<sup>[3,32-34]</sup>。

### 2.1 树种单一,效益下降

杨树是苏北农田林网建设的骨干树种,以107杨、69杨为主的速生杨占据了苏北农田林网的

80%<sup>[3]</sup>。对杨树的过分依赖,不但加剧了生态风险,也降低了农田林网效益发挥的可持续性。一方面,生物多样性的缺失,造成林网群落的稳定性低下,易导致病虫害发生较多、蔓延较快等生态后果,甚至在局部出现毁灭性的破坏。同时,杨树雌株春季飘絮严重的特点,也给林网附近的农民生产与生活带来不便,甚至引发火灾。另一方面,树种单一,使得采伐更新时段集中,生态防护的持续性差<sup>[33]</sup>。而近年来受木材价格走低的影响,杨树林网的直接经济效益下降,也降低了林木所有者采伐后更新的积极性。

### 2.2 林带结构不合理

林带结构是林带防护特征的重要指标,对农田林网效益的发挥具有鲜明的指示意义<sup>[35]</sup>。根据疏透度的大小,可将林带结构划分为紧密型、疏透型和透风型,3种类型的疏透度依次递增。疏透度大小取决于林带密度、宽度、树种组成及搭配方式等<sup>[36]</sup>。苏北农田林网在林带配置上以乔木林为主,灌木搭配较少,在树种上又以杨树为主,因此多为透风型结构。虽然这种结构的林带透光、透风性能好,但防风能力较差。风害不仅使作物遭损,树木本身也易发生风倒和风折。研究证明,“疏透型”是最合理的林带结构<sup>[37]</sup>,防护距离较大,对小气候及土壤的改善效果也更好<sup>[38]</sup>。

### 2.3 后期管护不到位

农田林网的建设需利用地埂田头植树,涉及千家万户的利益,苏北农田林网多采用对工、对段的方式<sup>[33]</sup>,即谁家田头,谁栽,谁管,谁有。这种经营方式缓解了部分管护压力,但仍有不少问题。一方面,由于林网建设短期内难见效益,还存在林带胁地等问题,造成了部分群众抵制并破坏农田林网的现象<sup>[39]</sup>。同时,木材等林产品价格的走低,也挫伤了群众的积极性。另一方面,缺乏技术支撑,群众无法采取行之有效的经营管理措施和更新方式,不少林网出现了密度过大,或林带断片、断带等问题,有的林网出现了严重退化,整体防护功能难以充分发挥。

## 3 农田林网的发展策略

为实现综合效益的最大化,并得到永续利用,苏北农田林网必须具有在空间上布局的合理性及树种、林分的多样性和稳定性特征<sup>[5]</sup>。基于苏北农田林网在树种选择、林带结构及管护等方面的问题

题,亟待进行改造提升功能,集成科学的管理技术,促进农田林网的健康发展,实现高效、持续、稳定的目标<sup>[1]</sup>,并进一步提高林农收入。

### 3.1 优化树种选择及配置

苏北农田林网的建设与更新改造,宜在抗病害能力、防护效用及经济价值等方面考量,科学合理地进行树种的选择与配置。在树种选择上,应坚持适地适树的原则,充分考虑当地自然条件、立地类型及农田性质,并结合以往成功经验<sup>[40]</sup>,从乡土树种中筛选出抗性强、防护作用好且胁地效应小的树种。在满足防护功能的同时,注重所选树种的观赏价值与林产品的经济价值。

在树种配置上,主林带应以乔木为主,配置干形通直、高大、抗风抗病害能力强的优良树种,副林带配置小乔木及灌木;根据林木的形态和特征,做到树冠的松散与紧密、宽与窄、枝下高的高与低,叶量的大与小等相结合,构建合理结构,高效发挥林带的防护功能。适当搭配早期速生树种与中期速生树种,缩短林带构建周期;适当配置针叶与阔叶、常绿与落叶、浅根性与深根性树种,减少树木间的竞争,提高林网稳定性<sup>[41]</sup>。

### 3.2 科学进行抚育管理与林带更新

实现农田林网综合效益的持续高效,必须以健康、稳定为前提<sup>[5]</sup>,科学的抚育管理与更新改造具有十分重要的意义。对农田林网的抚育管理一方面要适时开展整形修枝、地力维持、病虫害控制等技术措施<sup>[42]</sup>,改善立地条件,调节林木之间及林木与环境条件之间的相互关系,促进林木健康生长,防止林网退化。另一方面,通过抚育间伐调整林带密度,以改善林带结构状况,增强其防风效能。此外,采取人工挖沟断根、压膜阻根等方式,可减少林带树木与农作物争水、争肥,降低胁地效应的影响。

对结构不合理或出现衰退的林带,要积极进行更新改造。对结构不合理的乔木林带,可通过补植灌木条带,或采用切根萌蘖、边行平茬<sup>[43]</sup>的方法以乔代灌,调整林带结构。缺株断带或严重分布不均的,应及时进行补植<sup>[44]</sup>。对出现衰退的林网,应遵从适地适树的原则,以乡土树种为主替代衰退树种,苏北纯杨树林网尤其需要增加适宜树种数量。更新时,需结合全带更新、带内更新及带外更新等方法,或采用“先栽活幼树,再采伐成树”的方式进行,以保持生态的相对平衡,持续发挥防护效益。

### 3.3 建立农田林网监测与评价体系

农田林网监测系统是掌握农田防护林的动态变化信息基础<sup>[45]</sup>,可采用定位观测和实地调查相结合的方法,并借助RS、GIS技术平台,建立农田林网实时监测系统,对苏北农田林网的树种、年龄、空间结构和生态防护功能进行长期定位监测。监测系统的建立,不仅能为农田林网的效益评价提供数据支撑,也能在很大程度上帮助决策者实现更科学的林网建设与改造。

农田林网效益评价是检验其建设合理性与未来科学规划设计的关键,是联系防护林构建与经营的纽带<sup>[5]</sup>。开展苏北农田林网的生态、经济和社会效益评价,不仅有助于对其目前的成效及防护状态进行判断,还有助于进行不同营建模式之间及林网更新改造前后的效益对比,对苏北农田林网模式的优化及推广都具有十分重要的意义。

## 4 结 语

20世纪80年代以来,苏北农田林网的建设有了长足的发展,在改善农田小气候、保护与改良农田土壤、提高作物产量等方面取得了诸多成效,但也面临着树种单一、林带结构不合理、管护不到位等严峻问题。建议通过优化树种的选择与配置、科学抚育与更新改造、建立农田林网监测与评价体系等方法,改善苏北地区的农田林网建设,使其发挥最大的综合效益,实现永续利用。

### 参考文献:

- [1] 范志平,曾德慧,冀晓燕,等.农田防护林生态系统经营管理研究[J].北京林业大学学报,2004,26(4):81-84.
- [2] 赵燕,王利滨,崔琳,等.农田防护林研究现状和展望[J].防护林科技,2016(9):78-79.
- [3] 夏礼如,葛道阔,常志州,等.苏北农田林网对农作物的影响及其发展策略[J].江苏农业科学,2011,39(4):480-482.
- [4] 万福绪,蒋富荣,徐淮平原农田防护林主要造林树种生长特性[J].浙江农林大学学报,1996,13(3):280-285.
- [5] 朱教君.防护林学研究现状与展望[J].植物生态学报,2013,37(9):872-888.
- [6] 聂炳成,张小珉.平原农田林网建设的理论与实践[J].南方林业科学,2001(5):33-35.
- [7] 康立新,林华顺,蔡顺章,等.苏北沿海农田防护林的效益及规划设计探讨[J].江苏林业科技,1980(2):8-14.
- [8] 严洪.江苏徐淮平原农田林网结构与防护效益研究[D].南京:南京林业大学,2007.
- [9] 王永昌,王定胜.江苏沿海农田林网防护效应研究[C]//2005全国沿海防护林体系建设学术研讨会论文集.2006.

- [10] 林文棣.提高江苏省林业生产潜力的建议[J].江苏林业科技,1992(S1):45-47.
- [11] 杨龙丰.浅谈农田防护林的作用[J].内蒙古林业,2011(6):16-16.
- [12] 申子章,邱增鑫,武良田.农田林网对小气候的影响[J].气象与环境科学,1994(4):30.
- [13] 赵忠宝.徐淮平原农林复合系统小气候效益研究[D].南京:南京林业大学,2006.
- [14] 张纪林,康立新,季永华.沿海林网10种模式的区域性防风效果评价[J].南京大学学报(自然科学中文版),1997,33(1):151-155.
- [15] 李春平,关文彬,范志平,等.农田防护林生态系统结构研究进展[J].应用生态学报,2003,14(11):2037-2043.
- [16] 师冬宏.徐淮平原农田防护林环境场研究[D].南京:南京林业大学,2009.
- [17] 郑力文.林木根系对土壤性质的影响研究[D].北京:北京林业大学,2015.
- [18] 王洪锋,刘德凯.浅谈农田防护林的土壤改良效益与胁地现象的克服[J].黑龙江科技信息,2009(26):154-154.
- [19] 鲍玉海.黄河故道冲积沙地农田防护林网防护效应的研究[D].泰安:山东农业大学,2006.
- [20] 樊巍,李洪连,冯卫东.农田林网内土壤微生物的生态分布及其对土壤肥力的影响[J].河南林业科技,1989(1):5-9.
- [21] 李德毅,杨康民,秦兆顺,等.苏北沿海农田防护林防护效果的研究报告(1958—1959)[J].林业科学,1960,6(2):77-93.
- [22] 梁珍海,康立新,仇才楼,等.苏北沿海防护林对土壤脱盐及脱盐稳定性的影响[J].南京林业大学学报(自然科学版),1994,18(3):41-45.
- [23] 万猛,田大伦,樊巍.豫东平原农林复合系统土壤有机碳时空特征[J].中南林业科技大学学报,2009,29(2):1-5.
- [24] 张金池,胡海波.徐淮平原农田防护林树木根系对土壤酶活性影响的研究[J].林业科学研究,1996,9(6):620-624.
- [25] 胡婵娟,刘国华,郭雷,等.土壤侵蚀对土壤理化性质及土壤微生物的影响[J].干旱区研究,2014,31(4):702-708.
- [26] 葛道阔,曹宏鑫,夏礼如,等.苏北农田林网对稻田小气候及水稻光合作用和产量的影响[J].江苏农业学报,2009,25(5):945-951.
- [27] 葛道阔,曹宏鑫,夏礼如,等.苏北农田林网对小麦光合作用及产量的影响[J].江苏农业学报,2010,26(6):1217-1221.
- [28] 胡海波,张金池,王殿平,等.徐淮平原农田防护林带(网)对小麦产量的影响[J].南京林业大学学报(自然科学版),1997,21(4):1-5.
- [29] 李秀江,杨春花,秦淑英,等.农田防护林体系的效益及评价方法[J].河北林果研究,2000,15(1):89-94.
- [30] 尚静原,赵焕成,王宝珠.农田防护林胁地效应及其解决对策[J].防护林科技,2006(4):71-71.
- [31] 刘艳春,孙辉良.农田林网的益处与营造[J].现代农村科技,1995(6):25-25.
- [32] 卢梅军.农田林网建设存在的问题及对策[J].现代农业科技,2010(3):240-240.
- [33] 刘建科,陈彦伟,尚慧珍,等.浅谈农田防护林网建设存在问题与发展对策[J].黑龙江农业科学,2010(9):157-158.
- [34] 朱印章.农田林网建设存在的问题及对策探讨[J].北京农业,2015(31):90.
- [35] 徐焱君.调整林带结构,完善防护林体系建设的研究[J].内蒙古林业调查设计,2005,28(12):101-102.
- [36] 万福绪,韩玉洁.苏北沿海防护林优化模式研究[J].北京林业大学学报,2004,26(2):31-36.
- [37] 关德新,朱廷曜.林带结构与抗风能力关系的理论分析[J].北京林业大学学报,1998,20(4):119-121.
- [38] 彭帅.河北坝上农田防护林带结构配置及防护效益研究[D].石家庄:河北师范大学,2015.
- [39] 牛心圣,张军.淮北平原地区农田林网建设研究[J].安徽农业科学,2006,34(14):3357-3357.
- [40] 孙文康.新沂岗岭地区农田林网树种的选择[J].江苏林业科技,1980(3):18-20.
- [41] 王立刚,何俊龙,于福义,等.农田林网树种选择与合理配置[J].林业科技,2002,27(1):21-22.
- [42] 甄勇.黄泛平原农田林网更新改造技术研究[D].南京:南京林业大学,2006.
- [43] 徐焱君.调整林带结构,完善防护林体系建设的研究[J].内蒙古林业调查设计,2005,28(12):101-102.
- [44] 蒋金凤.淮北地区林带改造与抚育[J].安徽林业科技,2005(1):26.
- [45] 幸泽峰,李颖,邓荣鑫,等.基于ZY-3影像的农田防护林自动提取[J].林业科学,2016,52(4):11-20.