

文章编号:1001-7380(2017)06-0001-05

## 江苏苏北农田林网更新改造经济效益评估

何冬梅,王磊\*,江浩,王火

(江苏省林业科学研究院,江苏 南京 211153)

**摘要:**该研究对江苏苏北地区农田林网更新改造的经济效益进行了评估。主要采用动态与静态相结合的经济评价指标,对该地区农田林网更新的各项投入成本和预期收益进行分析,评估该项目在轮伐周期内的经济效益。结果表明在1个轮伐期内,不考虑时间成本的情况下,投入成本为536.62万元,年均利润为42.54万元。以年利率为贴现率进行分析得出,项目年均利润现值为34.29万元,净现值率达80.50%,效益成本比为1.80,内部收益率为10%。苏北农田林网更新改造项目的实施在兼顾景观性的情况下能带来较高的经济效益。

**关键词:**农田林网;经济效益;更新改造;评估;江苏苏北

中图分类号:S727.24

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2017.06.001

## Evaluation on economic benefits of farmland shelterbelts renovation in Northern Jiangsu

HE Dong-mei, WANG Lei\*, JIANG Hao, WANG Huo

(Jiangsu Academy of Forestry, Nanjing 211153, China)

**Abstract:** In this study, the economic benefits of farmland shelter forest network renovation in Northern Jiangsu was estimated based on the landscape efficiency and economic benefit. The dynamic and static economic evaluation index were used to analyze the costs and the benefits of the farmland shelter forest network construction for a rotation. The results showed that the cost of input was 53.7 million Yuan RMB, with an average annual profit of 425.4 thousand Yuan RMB/a. Based on the analysis of annual interest rate, the annual profit value of the project was 342.9 thousand Yuan RMB/a, the net present value rate (NPVR) was 80.50%, the benefit cost ratio (B/C) was 1.80, and the internal rate of return (IRR) was 10%. It was concluded that the implementation of the renovation project of farmland forest network not only brought high economic benefits but also took into account the landscape benefit.

**Key words:** Farmland shelterbelt; Economic benefit; Renovation; Evaluation; Northern Jiangsu

农田防护林是为了防止自然灾害,通过降低风速、控制土壤侵蚀、塑造农田景观、创建生物栖息环境等作用,达到调节区域农业环境、创造有利于农林业高效增产,并对人民生活提供多种效用的人工林生态系统<sup>[1-2]</sup>。江苏苏北地区受大气环流及海洋性气候的影响,风灾、旱灾时有发生,严重影响农作

物的生长,给农业造成了巨大的损失<sup>[3]</sup>。为了应对自然灾害,提高农业经济效益,江苏苏北部平原地区从20世纪80年代开始推广农林复合经营<sup>[4]</sup>。相关研究表明,农田在林带保护下,林带的屏障和磨擦作用通过调节风速、风向,减少土壤蒸发、增加土壤湿度等保护了农作物生长<sup>[5-6]</sup>;同时,目前,江苏

收稿日期:2017-09-27;修回日期:2017-10-13

**基金项目:**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:**何冬梅(1983-),女,四川泸州人,博士,助理研究员。研究方向:生态系统生态学。E-mail:95550594@qq.com。

\* **通信作者:**王磊(1980-),男,江苏宜兴人,博士,副研究员。主要从事林业生态研究。Email:wl.stone@163.com。

北农田林网面临的主要问题是林网配置树种单一,缺乏美景度,抗逆性较差;林带结构不合理,防风透光性能减弱,影响经济效益的提高<sup>[7-8]</sup>。因此,合理选择农田林网配置模式,适度配植不同树种,调整林带结构,对增加农林经济效益,促进农林可持续发展具有重要的作用。本研究结合江苏苏北的地理环境条件,筛选、引进了多个树种,进行林带的配置和更新,并分析了更新改造措施所带来的经济效益。

## 1 研究区概况

### 1.1 自然概况

研究区位于江苏省宿迁市泗洪县陈圩林场的马浪湖分场(北纬 33°19', 东经 118°18')。该区地处江苏苏北平原西部,洪泽湖西岸,气候温和湿润,属北亚热带和北暖温带的过渡区,四季分明,季风盛行;年均日照总时数 23 560 h,光照充足,热量丰富,年均气温 14.3℃左右;年均降雨量 894 mm,但雨量分布不均,6—8 月雨量占年降雨量约 60%,易形成春旱、夏涝等气象灾害,干旱季节加之季风强烈易造成地面蒸发强烈,年均蒸发量约 1 697.3 mm,远大于降水量;全年无霜期长达 213 d,降雪日 9.2 d,年均风速 3.7 m/s,最大风速可达 20 m/s,风向以东南偏东风最多,西风最少,冬春旱风强烈,风日频率高,全年约 40 d 为 8 或大于 8 级大风,夏季雷雨时风力可达 9—11 级。土壤主要为洪泽湖淤积土,呈中性偏碱性,pH 值在 7.0—7.5 之间。基地地势偏低,地下水位偏高,易受洪泽湖水位的影响。

### 1.2 农田林网现状

研究区农田林网建设的单个网格面积为 15 hm<sup>2</sup>,东西向约 300 m,南北向约 500 m。主副林带树种主要以 69 杨和 72 杨为主,品种相对单一,缺乏景观性;杨树林龄约 8—10 a,株行距为 3 m×4 m,共 2 行,平均胸径约 18 cm,林带结构为透风型,防风效果较差。

## 2 研究方法

### 2.1 林带配置与树种更新

选取研究区内 2 个相邻大网格(图 1 中网格 A 和 B,以②为分界线)作为研究对象进行林带更新,每个网格有 4 条田。现分别在 A 和 B 2 个网格的南北向中点处新增宽 5 m 的田埂(图 1 中①和③处),共建

成 3 条主林带(图 1 中①、②和③),林网中每 2 条田之间建成 5 m 宽的副林带 3 条,加上最边上的 2 条(图 1 中实线)未更新林带,共 5 条。主林带长约 300 m/条,东西走向,与主风垂直;副林带长约 1 000 m/条,南北走向。A 和 B 2 个网格面积共约 30 hm<sup>2</sup>,其中农田林网中林带占地面积约 2.95 hm<sup>2</sup>,农田面积为 27.05 hm<sup>2</sup>。网格内的农田以种植水稻为主。

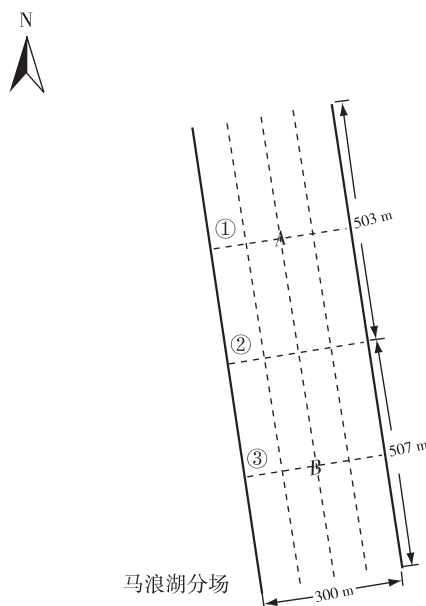


图 1 林带改造更新设计图

树种的选择主要是从树种的适生能力、病虫害防御能力和抗风沙能力,以及防护林的生态、景观和经济效益等方面考虑,选取了杨树、榆树、落羽杉、榉树和高杆红叶石楠作为林带树种。其中,杨树具有生长快、成材早、产量高等特点,是苏北地区重要的造林绿化和用材树种。榆树作为乡土树种,能够较好地适应当地气候和土壤条件,生长迅速,对沙尘等具有较强抗性。落羽杉树形优美,叶丛呈羽毛状,树叶入秋后逐渐变为古铜色,十分秀丽;而榉树是珍贵的硬叶阔叶树种,叶子秋季则变为褐红色,落羽杉和榉树均为良好的秋季观叶树种,且具有较强抗风性。高杆红叶石楠的新梢和嫩叶在春、秋、冬 3 季颜色红颜,夏季转绿,是造林景观中广泛应用的彩叶树种之一。这些树种的选择,将速生用材树种、乡土树种、季相变叶树种与彩叶树种很好地结合起来进行林带配置,提高了防护林的景观性,让农田防护林能够发挥更多的功能。树苗种植时,为了减小不同树种生长情况的差异,尽

量选择米径约 3 cm 的树苗进行栽种。主副林带配置模式及树种搭配见表 1,共种植榆树 175 株,榉树 1 250 株,落羽杉 225 株,杨树 150 株,高杆红叶石楠 1 250 株。

表 1 林带更新与树种搭配

| 林带  | 长度/m | 更新模式 | 行数 | 株行距/<br>(m×m) | 树种搭配                  |
|-----|------|------|----|---------------|-----------------------|
| ①   | 150  | 带间混交 | 2  | 3×4           | 榆树 50 株;落羽杉 50        |
|     | 150  | 株间混交 | 2  | 3×4           | 榆树 50 株;落羽杉 50 株      |
| ②   | 75   | 带间混交 | 1  | 3             | 榆树 25 株               |
|     | 75   | 带间混交 | 1  | 3             | 落羽杉 25 株              |
|     | 75   | 纯林   | 2  | 3×4           | 杨树 50 株               |
|     | 75   | 纯林   | 2  | 3×4           | 榆树 50 株               |
| ③   | 150  | 带间混交 | 2  | 3×4           | 杨树 50 株;落羽杉 50 株      |
|     | 150  | 株间混交 | 2  | 3×4           | 杨树 50 株;落羽杉 50 株      |
| 副林带 | 750  | 株间混交 | 2  | 3×4           | 榉树 250 株;高杆红叶石楠 250 株 |

## 2.2 效益评价与指标选择

调查研究区农田林网更新改造后当年的生产成本、树木的生长情况、农作物的产量,结合相关研究数据和结果预测将来的产量,并进行经济效益评价。对更新改造后的农田林网进行经济效益评价,采用静态和动态 2 种经济评价指标相结合的方法。静态指标包括利润率主要采用现金流量分析法,即动态分析法。选取的动态评价指标有净现值(NPV)、净现值率(NPVR)、内部收益率(IRR)、效益成本比(B/C)。评价期限参考杨树的生长期(轮伐期)10 a,并且以 1 a 期贷款利率 4.5% 为基准贴现率( $i$ ),从第 1 年开始贴现,根据将来所发生的成本和收益,计算“现值”。

(1)净现值(NPV),是动态评价的一个重要指标,指通过贴现率把项目各年的净现金流量统一折算到初期的收益<sup>[9]</sup>。当  $NPV > 0$ ,表示项目的回报大于预期的最低收益率,即收益大于投入,项目的净利润现值为正值,净现值越大,项目的获利能力越高<sup>[10]</sup>。其计算公式为

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

式中, $NPV$  为  $t$  a 后的净现值; $R_t$  为第  $t$  年的成本; $C_t$  为第  $t$  年收益; $r$  为贴现率(实际利率); $t$  为生

产周期年数。

(2)净现值率(NPVR)是指投资项目的净现值占原始投资现值总和的百分率<sup>[9]</sup>。其计算公式为

$$NPVR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t}} \times 100\%$$

式中, $NPVR$  为  $t$  a 后的净现值与投资总成本现值的百分比; $R_t$  为第  $t$  年的成本; $C_t$  为第  $t$  年收益; $r$  为贴现率(实际利率); $t$  为生产周期年数。

(3)内部收益率(IRR),是指项目资金流入现值与流出现值相等时的回报率,即  $NPV = 0$  时的回报率。 $IRR$  可以更直观地反映投入的资金使用效率, $IRR$  代表投资所能获得的最大收益,因此  $IRR$  越大,收益越高<sup>[11]</sup>。

$$\sum_{t=1}^n \frac{R_t - C_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

式中, $IRR$  为内部收益率; $R_t$  为第  $t$  年的成本; $C_t$  为第  $t$  年收益; $t$  为生产周期年数。

(4)效益成本比(B/C),是指整个项目内所有收益现值与成本现值的比率,表示单位成本现值所能带来的收益,即可以直观反映是否盈利<sup>[12]</sup>。

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t}}$$

式中, $B/C$  为效益成本率; $R_t$  为第  $t$  年的成本; $C_t$  为第  $t$  年收益; $t$  为生产周期年数。

## 3 结果与分析

### 3.1 投入成本

农田林网项目投入的总成本包括林网建设成本和林农产品的收获成本。建设成本主要包括苗木费(购置和运输费用),水稻种子,挖坑、整地、造林、补植、播种、施肥、浇灌、抚育、养护等费用,林网建设的资金投入主要发生在前期,尤其是第 1 年所需费用占较大比例(各项成本见表 2)。本研究中农田林网建设成本现值为 124 756.12 元/hm<sup>2</sup>,共计 374.27 万元。林农产品收获成本包括林木采伐成本和水稻收割成本,分别为 19.64 万元和 32.11 万元。由此,可得出本项目投入的总成本为 426.02 万元。

### 3.2 农田林网收益

农田林网建设的收益主要包括林木产品的收益和农产品的收益。根据相关研究资料以及当地的

| 表 2 农田林网投入成本 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |         | 元/hm <sup>2</sup> |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------------------|
| 材料和<br>作业    | 时间/a  |       |       |       |       |       |       |       |       |         | 现值                |
|              | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10      |                   |
| 苗木           | 1 613 | 160   |       |       |       |       |       |       |       |         | 1 690.06          |
| 种子           | 450   | 450   | 450   | 450   | 450   | 450   | 450   | 450   | 450   | 450     | 3 560.72          |
| 造林           | 4 353 | 200   |       |       |       |       |       |       |       |         | 4 348.70          |
| 肥料           | 4 657 | 3 000 | 3 000 | 3 300 | 3 000 | 3 000 | 3 300 | 3 000 | 3 000 | 3 000   | 25 795.82         |
| 农具           | 597   |       |       |       |       |       |       |       |       |         | 571.29            |
| 抚育           | 1 500 | 1 500 | 1 500 |       |       |       |       |       |       |         | 4 123.45          |
| 地租           | 7 500 | 7 500 | 7 500 | 7 500 | 7 500 | 7 500 | 7 500 | 7 500 | 7 500 | 7 500   | 59 345.39         |
| 养护           | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200   | 200     | 1 582.54          |
| 采伐           |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 103 390 | 66 575.68         |
| 收割           | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500   | 11 869.08         |
| 其他           | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000   | 23 738.15         |

地理气候条件,杨树胸径年平均生长量为 2.0—4.3 cm,树高年平均生长量为 1.1—1.8 m<sup>[13]</sup>,预测种植 10 a 后,杨树的平均胸径可达到 30 cm,单株材积约为 1.12 m<sup>3[9]</sup>;10 年生榆树的单株平均材积约 0.11 m<sup>3[14]</sup>;10 年生落羽杉的单株平均材积约 0.3 m<sup>3[15]</sup>,10 年生榉树平均米径 15 cm,材积 0.44 m<sup>3[16]</sup>,高杆红叶石楠的平均米径约 14 cm。杨树、榆树和落羽杉的收益根据当地市场原木价格进行计算,榉树和高杆红叶石楠的收益则根据中国园林网(<http://www.yuanlin.com>)绿化苗木价格进行计算,得出种植 10 a 后各树种单株收益(见表 3)。林网内各树种的收益现值分别为杨树 4.87 万元,榆树 1.86 万元,落羽杉 4.35 万元,榉树 120.74 万元,高杆红叶石楠 112.69 万元,则林木总收益现值为 244.50 万元。

| 表 3 不同树种收益现值 |                         |                            |              |                |
|--------------|-------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| 树种           | 单株材积/<br>m <sup>3</sup> | 单价/<br>(元/m <sup>3</sup> ) | 收益/<br>(元/株) | 收益现值/<br>(元/株) |
| 杨树           | 1.12                    | 450                        | 504          | 324.54         |
| 榆树           | 0.11                    | 1 500                      | 165          | 106.25         |
| 落羽杉          | 0.3                     | 1 000                      | 300          | 193.18         |
| 榉树           |                         |                            | 1 500        | 965.89         |
| 高杆红叶石楠       |                         |                            | 1 400        | 901.50         |

水稻 1 个种植季的单位产量约为 8 250 kg/hm<sup>2[9]</sup>,1 a 种植 2 季,若单种植水稻,可计算得出其 10 a 内的收益现值为 487.37 万元。实施农田林网更新改造后,预期目标增产 15%,则每公顷可增产 1 237.5 kg。农田面积为 27.05 hm<sup>2</sup>,预期水稻总年产量可达 256.64 t,市场收购价格为 2 760 元/t,

则水稻年收益为 70.83 万元。保守推测,在林带更新的前 3 a 无防护效益,第 4 年开始林带的防护效益可实现水稻增产 8%,第 5 年增产 10%,第 6 年增产 11%,依次类推,到第 10 年实现增产 15%。则林网建设 10 a 中,水稻的收益现值为 524.46 万元比单重水稻多收益 37.09 万元。林网更新改造的总收益现值为林木收益与水稻收益的总和 768.96 万元。

3.3 经济效益评价

从本项目的投入成本(见表 2)和收益(见表 3,4)可计算得出各项经济指标的值(见表 5)。本项目的现金流量中,1 个轮伐期的投入成本为 536.62 万元,收益为 962.05 万元。因此,在不考虑投资成本的时间成本的情况下,项目的总利润为 425.43 万元,年均利润为 42.54 万元,年均资金利润率为 7.93%,投入产出比达到 1.79(见表 5)。各项动态经

| 表 4 水稻增产前后收益现值 |                 |                  |                  |                 |                  |                  |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| 时间/<br>a       | 增产前<br>产量/<br>t | 增产前<br>收益/<br>万元 | 增产前<br>现值/<br>万元 | 增产后<br>产量/<br>t | 增产后<br>收益/<br>万元 | 增产后<br>现值/<br>万元 |
| 1              | 223.16          | 61.59            | 58.94            | 223.16          | 61.59            | 58.94            |
| 2              | 223.16          | 61.59            | 56.40            | 223.16          | 61.59            | 56.40            |
| 3              | 223.16          | 61.59            | 53.97            | 223.16          | 61.59            | 53.97            |
| 4              | 223.16          | 61.59            | 51.65            | 241.02          | 66.52            | 55.78            |
| 5              | 223.16          | 61.59            | 49.43            | 245.48          | 67.75            | 54.37            |
| 6              | 223.16          | 61.59            | 47.30            | 247.71          | 68.37            | 52.50            |
| 7              | 223.16          | 61.59            | 45.26            | 249.94          | 68.98            | 50.69            |
| 8              | 223.16          | 61.59            | 43.31            | 252.17          | 69.60            | 48.94            |
| 9              | 223.16          | 61.59            | 41.45            | 254.41          | 70.22            | 47.25            |
| 10             | 223.16          | 61.59            | 39.66            | 256.64          | 70.83            | 45.61            |
| 合计             | 2 231.63        | 615.93           | 487.37           | 2 416.85        | 667.05           | 524.46           |

济评价指标值则是在考虑了资金的时间价值的基础上,以贷款利率 4.5%作为基准贴现率,分别计算出 1 个轮伐期内该农田林网更新改造项目的成本现值和收益的现值,然后再根据公式进行所选指标的计算,计算结果见表 5。在该农林复合经营项目的 1 个轮伐期内,累计净现值=总的收益现值-总的投入

成本现值,为 342.94 万元。则在 1 个轮伐期内,年均利润现值约 34.29 万元,每公顷产生的年均利润现值约 1.14 万元。从动态经济其他指标中可看出,本项目的净现值率达 80.50%;效益成本比为 1.80,表明每投入 100 元资金的收益现值为 180 元;内部收益率为 10%,大于贴现率的 2 倍。

表 5 经济效益评价指标

| 静态指标 | 成本/万元   | 收益/万元   | 利润/万元  | 年均利润/万元 | 年资金利润率/% | 投入产出比 |
|------|---------|---------|--------|---------|----------|-------|
|      | 536.62  | 962.05  | 425.43 | 42.54   | 7.93     | 1.79  |
| 动态指标 | 成本现值/万元 | 收益现值/万元 | 净现值/万元 | 净现值率/%  | 内部收益率/%  | 效益成本比 |
|      | 426.02  | 768.96  | 342.94 | 80.50   | 10       | 1.80  |

4 结论与讨论

本研究根据“适地适树”原则,在考虑景观效果的前提下,利用季相变叶树种和彩叶树种等对苏北地区原有的由杨树单一树种构成的农田林网模式进行更新改造,并对更新改造 10 a 产生的经济效益进行了评估。一方面,通过经济效益静态指标的分析表明,1 个轮伐期内项目的总利润为 425.43 万元,每公顷的年均利润为 1.42 万元,以及投入产出比 1.79,直观而简单地反映了林带更新改造的收益大于投入成本,单位面积产生了可观的纯利润。另一方面,利用经济效益的动态评价指标,在考虑投入资金时间成本的基础上,分析了该措施所带来的经济效益。本项目的净现值为 342.94 万元,净现值率为 80.50%,表明单位投资的净收益大并且获得了超额的净收益。效益成本比与投入产出比均约为 1.80,且内部收益率大于贴现率的 2 倍,表明较小的单位投资现值获得了较大的净现值。因此,通过对农田林网中林带的配置模式和树种更新的各项投入成本和收益的现金流量的分析,经济效益评价的静态指标和动态指标,均反映了本研究中林带的更新改造措施所带来的经济效益非常可观。合理高效的农田林网配置模式既可以减少农作物受灾害,提高农作物的产量,又可以获得林木产品和农业产品所带来的经济收入;由于部分季相变叶树种和彩叶树种的搭配,在获得较大经济效益的同时还兼顾了景观效果。评估结果表明,该措施可产生较大的经济效益,相对于以往仅以杨树单一树种进行农田林网中林带的配置所产生的优势更大。

参考文献:

[1] 马利强,郝玉光,张秋良,等.不同配置农田防护林对土壤物理性质的影响[J].内蒙古大学学报(自然科学版),2009,40(3):303-308.

[2] 董莉莉,于雷,韩素梅.我国农田防护林研究进展[J].西南林业大学学报,2011,31(4):89-93.

[3] 苏生平,薛瑞祥,朱晓虎,等.苏北沿海地区风灾发生规律与大棚蔬菜防范对策[J].蔬菜,2016(10):70-73.

[4] 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.

[5] 包长荣.西北地区农田防护林的作用[J].中国农业信息,2015(4X):38-39.

[6] 李怒云,支玲,李惠明,等.农田防护林建设成本效益分析——黑龙江省拜泉县农田防护林网建设评价[J].林业经济,2005(4):35-37.

[7] 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.

[8] 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.

[9] 徐厚志,田野.杨树和作物间作与单作经济效益对比[J].林业工程学报,2002,16(3):36-38.

[10] 王洋洋.吉林森工林区杨树工业人工林动态经济效益评价研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2014.

[11] 何诗雄,罗励,黄恒川,等.秃杉人工林经济效益分析[J].山西农业科学,2015(6):760-763.

[12] 翟利钧,何晓燕,薛振华.大青山山前洪积地林木种植效益浅析[J].内蒙古林业科技,2012,38(1):23-26.

[13] 郝岩松.苏北火山岩丘陵地杨树人工林生态适应性分析及碳汇能力评价[D].南京:南京林业大学,2009.

[14] 祁满昌,庞利军.浅析黄河三盛公水利枢纽库区围堤治沙的必要性与可行性[J].内蒙古水利,2001(s1):26-27.

[15] 殷云龙,陈永辉.中山杉与池杉、落羽杉和水杉对比造林的调查和评价[J].植物资源与环境学报,1997(3):23-28.

[16] 王国祥.榉树栽培技术[J].现代农业科技,2010(17):227-227.