

文章编号: 1001-1498(2000) 05-0519-05

吉林省农安县农田防护林更新采伐年龄的研究

崔武社¹, 王红春², 王守田³, 张俊文³

(1. 山西农业大学, 山西 太谷 030801; 2. 北京林业大学, 北京 100083;

3. 吉林省农安县林业局, 吉林 农安 130200)

摘要: 通过对农田防护林分生长过程和林况变化过程的分析, 得到了林分后期经济效益和防护效益的变化过程, 然后根据农田防护林经营的目的, 提出其合适的更新采伐时间, 这种通过林况反映效益变化的方法在实践中具有一定的可行性。

关键词: 农田防护林; 更新采伐年龄; 林分生长; 效益分析

中图分类号: S754

文献标识码: A

森林采伐时间问题是森林经理中最重要的基本问题之一, 国内外无论采用何种森林经营方式, 都对这个问题有深入的研究^[1,2]。在我国, 由于把森林分为几类林种, 同时受国家政策的影响, 这方面的研究主要是针对用材林, 而对防护林的研究较少, 迄今为止也没有提出一套切实可行的方法^[3]。

吉林省农安县农田防护林是“三北”防护林体系的重点之一, 由于全县农田防护林主要是70年代营造的, 树木开始老化, 部分更早营造的林分则出现衰退, 急需进行采伐利用。因此, 为了更好地发挥森林防护, 确定木材及其它林产品的合理产出, 获得效益上的持续和稳定, 解决更新改造的问题, 迫切需要研究确定其合理的更新采伐年龄。本文通过林带效益变化的分析, 试图提出一个合理的更新采伐年龄。

1 研究区概况和研究方法

吉林省农安县地处东北松辽平原中部, 海拔 145 ~ 270 m, 属温带大陆性季风气候, 年均温 4.6 °C, 7月均温为 23.1 °C, 1月均温为 -16.9 °C, 无霜期 121 ~ 148 d, 全年日照平均时数为 2 593 h, 年均降水量为 507.7 mm, 年均蒸发量为 1 750.3 mm(是降水量的 3.4 倍)。土壤以黑钙土类为主, 地表植被主要是羊草 [*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel.] 草甸草原群落, 农田防护林主要造林树种是北京杨 (*Populus × beijingensis* W. Y. Hsu), 占 95%。

在全县境内, 选择调查不同年龄的杨树林带标准地 27 个, 标准地为 10 m × 40 m, 进行每木检尺, 测平均高, 记录和拍摄林相状况及病虫害情况, 解析平均木共计 54 株。各年龄的材积

收稿日期: 2000-02-25

基金项目: 国家教委博士点专项基金资助

作者简介: 崔武社(1964-), 男, 山西闻喜人, 北京林业大学森林经理专业博士生。

按当地的杨树一元材积公式计算,将各年龄阶段的平均值作为拟合生长模型的基本数据。根据林相和拍摄照片,采访林业技术人员和当地居民对不同林分的林分状况和防护效益的大小变化过程及营造农田防护林的看法,并由林况后期的变化过程推测出后期林分木材经济效益变化和防护效益变化状况,充分考虑当地居民参与的积极性,权衡利弊,综合确定合适的采伐年龄。

2 林分生长和林况变化

2.1 林分生长变化分析

郑良等^[4]对吉林省中部农田防护林的分析认为,农田防护林的树高、胸径、材积等测树因子的生长方程可用 Logistic 曲线来反映,因此由调查资料,采用王红春等^[5]的组合方法拟合,建立了这些测树因子的生长方程:

$$\text{胸径: } D = \frac{36.2270}{1 + 40.0159 e^{-0.2957t}} \quad r = 0.9623$$

$$\text{树高: } H = \frac{19.9824}{1 + 9.5715 e^{-0.2533t}} \quad r = 0.9754$$

$$\text{材积: } V = \frac{0.6089}{1 + 1346.355 e^{-0.4386t}} \quad r = 0.9518$$

式中, t 表示年龄,单位为a, D 的单位为cm, H 的单位为m, V 的单位为 $\text{m}^3 \cdot \text{株}^{-1}$ 。上为相关系数。

2.2 林况变化分析

姜凤岐等^[6]认为,影响农田防护林林带全面有效防护林状况的形成、出现与持续的主要因素来自3个方面,即林带主要树种遗传特性决定的树木生长(尤其是高生长特性)、林带结构特征、林带的空间布局(尤其是网眼结构)。然而,这些研究主要是集中在高生长的分析上,对其它的分析较少。林分状况的变化不仅涉及到防护效益的大小,而且也直接影响到木材经济收益的变化,因此,整个林况的分析比单个因素的分析更为重要。农田防护林林况的变化可用树高、胸径、冠幅、密度、病虫害情况及材积等变化来综合反映(见表1)。

表1 北京杨林分各阶段生长平均状况

| 项 目 | 未成林 | 幼龄林 | 中龄林 | 近熟林 | 成熟林 | 过熟林 |
|---------------------------------------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| 林龄/a | 1~5 | 6~10 | 11~15 | 16~20 | 21~25 | 26 |
| H/m | 5.6 | 11.0 | 14.9 | 18.5 | 19.1 | 19.5 |
| D/cm | 3.5 | 10.0 | 23.8 | 32.5 | 35.3 | 36.0 |
| 冠幅/m | 0.7 | 1.4 | 2.6 | 3.4 | 4.1 | 4.5 |
| $N/(\text{株} \cdot \text{hm}^{-2})$ | 1800 | 1800 | 1250 | 940 | 850 | 800 |
| 病株率/% | 1 | 4.7 | 10.2 | 24.0 | 40.0 | 71.0 |
| $V/(\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2})$ | 18 | 56 | 171.25 | 303.62 | 444.55 | 481.60 |

林况在林木25年生前的变化可用表中前4个因素表示。树高和胸径的变化可用生长方程来描述。调查表明,在26年生以后,如果没有病虫害和枯梢等现象,林木树高和胸径生长都减缓,27~31年生时,树高连年生长量只有2~6cm,最终林分平均树高可持续生长到19m多,平均胸径达36cm。前人对冠幅的变化研究表明,冠幅生长与直径生长呈线性相关关系,但由

于林分密度的限制, 当胸径长到一定程度, 冠幅大小就稳定下来, 尽管胸径仍继续生长。林分密度的变化主要通过多次间伐(也有少数是枯死所致)而逐渐降低。通过间伐, 可以改善林分结构, 增强防护效益, 也有利于充分利用木材, 提高保留木的经济效益。

林况的后期变化主要是通过树冠、病虫害的变化来反映。病虫害对林况的影响主要体现在林分生长的中后期, 由于用材林一般是病虫害并不严重时就已采伐利用(否则就变成了低产林改造), 所以以往较少注重这方面的研究。农田防护林比较明显地出现病虫害主要是在中龄林之后, 尤其是在自然成熟之后(达到 26 年生以后), 主要症状是烂皮、心腐、虫蛀等。而且当林分达到自然成熟时, 树木已平顶, 开始分叉、枯梢, 林况开始逐渐恶化, 而不再遵循前面所述的生长规律。通过综合访问和現地林况调查发现, 林况恶化过程开始是缓慢的, 但到了 29~30 年生时, 恶化便急剧地进行, 树木质量迅速降低, 出现风倒、风折现象; 到了 32 年生以后, 林况质量已变得很差, 恶化过程又有所平稳, 林分也变成了残次林带, 林相残破、枝冠稀疏, 此时已没有了采伐上的经济意义, 并且生态防护效益也明显达不到防护设计的要求。林况的恶化过程可用图 1 表示。

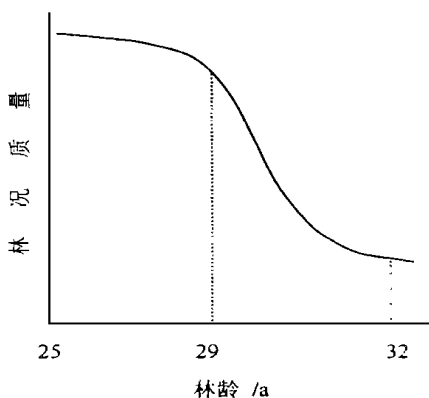


图 1 示林况质量变化过程

3 效益变化分析

农田防护林的各种效益, 随着时间的推移, 林龄的增加, 也逐步发生变化。由于防护林林分采伐年龄是在达到成熟之后才进行, 因此这里仅考虑农田防护林成熟之后的效益变化, 以作出采伐的决策。

3.1 林带木材经济效益分析

营造农田防护林的经营目的不仅是为了获得防护效益, 而且期望获得一定的经济效益, 解决地方的部分用材问题。

经济分析是森林经营中的重要问题之一, 在防护林经济效益分析上, 常用的方法是采用类似于用材林的计算方式, 即通过净现值(NPV)和内部收益率(IRR)公式^[1,2]计算得到经济成熟龄。不管哪种分析方法, 经济效益主要取决于不同年龄阶段的采伐收益大小, 不同年龄的林分状况极大地影响着采伐收益。对于农田防护林, 由于其在林种和空间结构上的特殊性, 对其经济效益分析, 本文不采用经济成熟, 而只分析其不同年龄更新采伐时的收益, 通过收益大小的变化来确定合理的采伐年龄。

调查表明, 有两个原因促使在林况恶化情况下, 林分经济效益随之下降。一是木材的质量下降, 当林分达到自然成熟时(26年生), 由于林况的恶化, 枯梢、烂皮、心腐、虫害的出现, 树木不断老化, 木材材质降低很快, 尤其是当材积平均生长量低于峰值时^[4]; 二是由于同样的原因, 导致了树干有用部分不断缩减, 出材率不断降低。木材的经济效益随材质和出材率的降低而逐步降低, 这种降低过程在 26~29 年生时缓慢下降, 29~31 年生时急剧下降, 32 年生后较为平缓下降, 但已没有多大的经济效益。因此, 为了获得较大的经济效益, 一般应在经济效益变化较

大过程之前进行采伐。

3.2 防护效益变化分析

前人研究中往往注重于防护效益的前期变化,并在农田防护林的研究中用树高的变化来大致地反映防护效益的变化,根据赵岭等^[7]、郑良等^[4]的研究,防护效益一般在19~20年生时达到最大,随后有一个相对平稳的持续期。

然而,采伐年龄的确定更应注重的是防护效益的后期变化。一般而言,达到成熟时,由于林况的恶化,导致了防护效益的下降,其主要原因在于两个方面。一是由于树体的老化,出现了顶梢枯死,林带有效防护高度下降,据调查试验,农田防护林的林带高度每下降1 m,其防护范围将缩小20~25 m;二是与此同时,出现枯枝断条,树叶减少,甚至出现风折、风倒,缺枝断条,形成豁口,从而林带形成了较稀疏的透风结构,其防护效益明显降低。

调查表明,防护效益的变化与林况的变化相类似,分为3个阶段,但其中有一个时间上的迟滞,并且也不如林况的变化那么急剧,总体过程比较平缓。在林分27年生时,虽然林况已出现恶化,但防护效益没有明显降低;在30年生时,仍有明显的防护效益,但此时形成的是较稀疏的透风结构;在34年生时(调查的最大林分年龄),整个林分或单行林带尽管仍有一定的防护效益,但仅约相当于最大峰值的1/3,防护作用已不明显。

综上所述,可得到后期林分防护效益变化过程示意图(图2)。

4 采伐年龄

农田防护林不仅要起到防护作用,而且还应提供木材和林副产品,以及考虑林分的经济效益。调查表明,林农一般要求有较大的经济效益,有时甚至把当地的农田防护林当作一般的大径用材林来考虑采伐,在23~24年生时进行更新采伐,最好不超过26 a;当超过这个时间后,林木经济价值就会降低,林分经济效益会减小,而且越往后,降低得越快。据调查,对34年生林带,经济价值已很低,此时林农一般不乐意再进行采伐。

农田防护林的更新采伐年龄,应从其基本功能出发,重点考虑防护效益的发挥和持续,考虑林带防护效能明显降低的时间,同时考虑林农的积极性,考虑木材的经济效益和充分利用。采伐时要求林带既能提供较大的经济效益,又能尽量延长防护时间。根据上面对后期采伐的经济效益和防护效益变化的分析,最好在29年生之前采伐。

5 小结

(1) 本文通过对林况的变化和林带效益的分析,考虑林农的反映,得到农安县农田防护林适宜的更新采伐时间为29年生之前,在实践中具有一定的可操作性。

(2) 防护林林带质量状况在前期是随树体生长而逐渐提高的,而后期的变化却是恶化的过程,这却正是对采伐影响的所在。

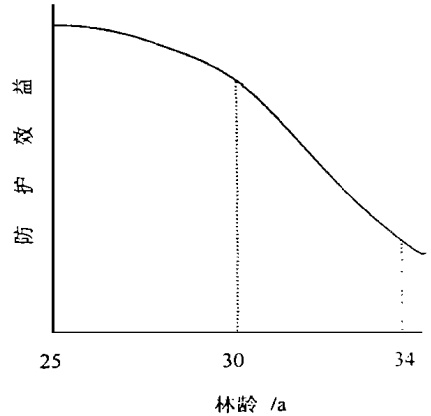


图2 示林分后期防护效益变化过程

(3) 森林采伐期是成熟期, 针对不同的内容有不同的森林成熟概念。然而, 由于防护林采伐年龄受多重因素的制约, 根据成熟概念来确定防护林的采伐年龄, 国内外迄今为止尚无一套完整的理论和切实可行的方法。前人在分析时, 经常采用某一单个因子来反映防护成熟, 并结合木材材性决定采伐年龄, 但是这种方法也尚不完整。而直接用效益的变化来反映, 则是一种比较简便可行的方法。

参考文献:

- [1] 盛炜彤, 惠刚盈, 罗云伍. 大岗山杉木人工林主伐年龄的研究[J]. 林业科学研究, 1991, 4(2): 113 ~ 121.
- [2] 李洪山, 范海燕, 马汉生. 从森林效益谈采伐年龄的研究[J]. 农业科学研究, 1992, 8(1): 60 ~ 63.
- [3] 胡海波, 姜志林, 袁成. 农田防护林采伐年龄的研究[J]. 江苏林业科技, 1999, 26(1): 57 ~ 61.
- [4] 郑良, 王文彩, 王勇. 吉林省中部农田防护林更新年龄和更新树种研究[J]. 防护林科技, 1994, (3): 12 ~ 17.
- [5] 王红春, 陈平留. 三次设计结合模矢法拟合 Logistic 曲线的研究[J]. 生物数学学报, 1999, 14(4): 385 ~ 389.
- [6] 姜凤岐, 朱教君. 农田防护林防护成熟的探讨及其应用[A]. 见: 中国林学会. 中国林学会造林分会第三届学术讨论会造林论文集[C]. 北京: 中国林业出版社, 1994. 10 ~ 13.
- [7] 赵岭, 俞冬兴, 鞠瑞彬, 等. 农田防护林主要树种适宜成熟期的研究[J]. 防护林科技, 1991, (2): 1 ~ 8.

Study on Regeneration-cutting Age of Shelter-belt in Nongan County, Jilin Province

*CUI Wu-she*¹, *WANG Hong-ehun*², *WANG Shou-tian*³, *ZHANG Jun-wen*³

(1. Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, Shanxi, China;

2. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

3. Forestry Bureau of Nongan County, Jilin Province, Nongan 130200, Jilin, China)

Abstract: There is no quick way to determine the regeneration-cutting age of the shelter-belt, which is a problem to be solved urgently in the protection forest management. Based on the analysis of transformation of the forest growth and forest quality in Nongan County, Jilin Province, the authors pointed out the transformation of the economic benefit and protective benefit in the old forest, put forward a proper regeneration-cutting age of the shelter-belt.

Key words: shelter-belt; regeneration-cutting age; stand growth; benefit analysis