

黄泛平原区林业用地立地分类及质量 评价的研究(方法与实践)

刘寿坡 朱占学 张 瑛

(中国林业科学研究院林业研究所)

徐孝庆 陈舜礼 刘 明 高学政 张守良

(林业部调查规划院)

(山东冠县毛白杨林场)

摘要 本文以鲁西黄泛平原杨树(以毛白杨为主)片林固定标地4~6年观测资料及4个县56块样地调查资料为基础,采用生态定性与统计分析定量相结合的方法,对人为干扰频繁的农区林业用地,进行立地分类与质量评价的探讨。由于该区地形起伏小,就以影响林木生长明显,稳定性强的土壤质地、土体构型及土壤类型作为立地分类的主导因素,并根据它们与杨树生长的相关性进行分级,按主导因素的分级标准划分黄泛平原区林业用地的立地类型。在此基础上,用立地指数与土壤属性相结合的方法,对主要立地类型进行了质量评价。

关键词 黄泛平原, 立地分类, 立地评价

黄泛平原区林木较少,但水、热及土地资源比较丰裕,具有发展林业的潜力和社会迫切需求。70年代以来这一地区已营造大量的杨树为主的速生丰产林及防护林。为了进一步提高造林质量,促进林木丰产,改善生态条件,1983年至今对这一地区林业用地进行了调查研究。

一、自然地理条件^[1,2]

黄泛平原区是黄河多次泛滥冲积形成的平原,海拔高20~40 m,因受冲积或风蚀影响,地表多为高差不大的泥沙淤垫而成的缓岗或洼地。由于长期改造利用,目前地形已非原始状态。

研究区属暖温带半干旱气候型,年均温12~13℃,绝对高温40~42℃,绝对低温-18~-24℃,全年无霜期200~210天,≥10℃积温4400~4600℃。年降水量600~700 mm,仅6~9月就占70%~80%。年蒸发量2200 mm。

林业用地的土壤主要有黄潮土、风沙土及褐潮土等。它们总的特点是土层深厚,土体构型复杂,质地偏粗,通透性强而持水保肥性能差,肥力贫瘠。土壤养分含量低于“全国土壤

普查养分分级标准”的最低级。土体以细沙或粉沙为主,常伴有粘壤夹层。土壤 pH 8.0~8.5, CaCO₃ 含量 7%~12%。

二、材料与方法^[6,7]

以不同立地类型的23块毛白杨 (*Populus tomentosa* Carr.) 林固定标地和鲁西 4 个县 的 56 块杨树林样地为试材, 采取典型抽样设置进行研究。固定标地选自同一树种、栽培措施和经营管理尽可能一致的同龄林内。每个立地类型重复 2~3 个。固定标地面积为 0.13~0.22 ha, 含 60~108 株观测木。每年 3~10 月测定林木月生长量及全年生长量, 连续观测 4~6 年。

土壤分析包括机械组成、有机质、pH、CaCO₃ 及 N、P、K 等养分含量。分析样品按机械布点, 多点取样混匀。采样深度为 0~60 cm。用常规方法进行分析。

固定标地及临时样地的土壤剖面观测及立地条件调查均按常规记载。

立地分类、评价指导原则主要是科学性与实用性。评价是在立地分类的基础上进行。首先利用定位观测的典型材料和林业生产中辨识立地好坏的朴素经验, 初步选出立地分类评价的依据, 其次是利用调查观测资料进行统计分析。通过筛选确定立地划分的主导因素, 而后进行立地分类及质量评价。

三、结果分析^[3,5,6]

(一) 立地分类依据的初选

初选首先考虑到下列几点:

1. 充分考虑前人在本地区立地分类研究的作法与经验。
2. 综合考虑环境因素特点与林木生产力。
3. 采用定性与定量结合的方法确定立地分类的主导因素。

土壤类型是各种成土因素相互作用的集中反映。黄泛平原林业用地主要有黄潮土、褐潮土、风沙土及脱盐潮土等。它们的形成、分布与地形、地下水位、水质及土壤质地都有密切关系。同时土壤类型能反映林地生产力, 其基本性状稳定。

黄泛平原林地土壤水肥贫缺, 其肥力高低受土壤质地严格制约。由于质地的性状稳定和易于辨识, 因此在立地分类中起重要作用。土体构型主要反映在剖面中有不同质地夹层, 这种夹层的出现, 明显地影响土壤水肥运行, 特别是沙土中的粘壤夹层, 对林木生长影响极大, 是立地分类不容忽视的环境条件。土壤坚实度与土壤容重、质地、孔隙度及透水性均有密切联系, 对林木生长有很大影响, 并可测出定量指标。

通过上述的简要分析比较, 可以初步选出土壤类型、土壤质地、土体构型(指夹层厚度)及土壤坚实度作为立地分类的依据。

地形、土壤养分、湿度、土壤颜色及地下水位等环境条件在立地分类中虽很重要, 但它们在科学性、实用性方面存在着严重的不足, 同时环境因素中又有明显互补性。例如常将地形列为立地划分的主要依据, 但这一地区耕作历史悠久, 长期地人为整治改造, 现存地貌已不

能正确反映立地条件, 植被对立地条件虽有指示性, 但代表性自然植被在这一地区已荡然无存, 土壤养分是林木生长的物质基础, 但养分直观性差, 含量又难以测定, 土壤颜色、新生体等比较直观, 也可反映立地条件差别, 但辨识标准不统一, 土壤湿度及地下水位是衡量立地条件的重要指标, 但土壤类型又与上述特性有互补作用, 且它们之间时、空变化剧烈, 稳定性差, 也不便测定。总的来说上述各项因子的直观性和稳定性、科学性和实用性都较差, 因此均未计入立地分类主导因素初选之列。

(二) 立地分类主导因素的统计筛选

经过初选将土壤类型、质地、土体构型(夹层厚度及出现深度)、土壤坚实度列入立地分类筛选统计中。一个地区立地分类的繁简, 取决于影响林木生长主导因素的多少。为了筛选制约林木生长最突出的立地分类主导因素, 应注意二点:

1. 平原农区林木经营集约度差别很大。同一立地类型当经营措施不同时, 即使同一树种, 其生长差异也极为显著。筛选中须排除它们对立地划分的干扰。

表1 立地因子与经营措施相关系数

立地因子与经营措施	偏相关系数 r	复相关系数 R
土壤类型	0.3420	0.8264
夹层有无	0.2203	
夹层厚度	0.5181	
夹层出现深度	0.0805	
土壤质地	0.5382	
坚实度	0.0351	
间作	0.5821	
整地	0.4979	

2. 为了比较不同立地因子对林木生长的影响, 须以立地指数曲线将优势木毛白杨调整到标准年龄的树高。其立地指数曲线公式为

$$Y = A[1 - \exp(-ct)]^B$$

统计分析中以标准年龄毛白杨优势高为因变量, 土壤类型、质地、夹层厚度及出现深度、坚实度、经营措施等为自变量, 根据数量化[I]求得初选各项因素及经营措施与杨树生长的相关系数(表1)。

从上表看出在立地因素中, 对杨树生长影响最大的是土壤质地、夹层厚度和土壤类型, 因此选定它们为黄泛平原林业用地立地划分的主导因素。

(三) 主导因素的可靠性验证

利用固定标地长期观测资料, 对上述主导因素的可靠性进行验证。固定标地的树种和林龄必须一致, 栽培和后期经营措施也相同, 在此基础上利用多重比较法, 以固定标地林分胸径为生长指标, 对筛选出来的三个主导因素进行显著性检验(表2)。

从表2可以看出三个主导因素对毛白杨粗生长影响均达到极显著水平。表明这三个立地因子在黄泛平原区是影响杨树生长的主要自然因素, 因此作为立地分类的主导因素是合适的。

(四) 主导因素等级划分

对立地分类主导因素的等级划分是为了组合这一地区繁简适度的立地类型表。

1. 土壤质地等级划分 土壤质地与杨树生长关系密切(图1)。按土壤质地分级毛白杨在壤土、沙壤土、粉壤土上生长良好, 粘土较差, 沙土最差。根据图1将质地分为4个等级, 即沙壤土、壤土(含壤土及粉壤土)、粘土(含粘土及粘壤土)、沙土(含细沙土及粗沙土)。

2. 夹层厚度等级划分 从图2可看出剖面中夹层的有、无及厚度与杨树生长关系, 夹层

表2 夹层厚度、土壤类型、土壤质地对毛白杨生长的检验

		\bar{x}_i	$\bar{x}_i - \bar{x}_j$	$\bar{x}_i - \bar{x}_4$	$\bar{x}_i - \bar{x}_3$	$\bar{x}_i - \bar{x}_2$	备 注
夹层厚度	0 cm	$\bar{x}_1 = 12.95$		4.78**	6.16**	2.45**	$S_W = 2.88$ $q_{0.05}(4, 212) = 3.68$ $D = 0.89$
	10 cm	$\bar{x}_2 = 15.40$		2.33**	3.71**		
	20 cm	$\bar{x}_3 = 19.11$		1.38**			
	25 cm	$\bar{x}_4 = 17.73$					
土壤类型	沙质黄潮土	$\bar{x}_1 = 12.86$		2.58**	6.54**	2.38**	$S_W = 2.54$ $q_{0.05}(4, 196) = 3.68$ $D = 0.82$
	风沙土	$\bar{x}_2 = 10.48$		4.96**	8.92**		
	褐潮土	$\bar{x}_3 = 19.40$		3.96**			
	夹壤黄潮土	$\bar{x}_4 = 15.44$					
土壤质地	壤土	$\bar{x}_1 = 13.10$		—	6.28**	2.62**	$S_W = 2.38$ $q_{0.05}(3, 147) = 3.68$ $D = 0.80$
	细沙土	$\bar{x}_2 = 10.48$		—	8.88**		
		$\bar{x}_3 = 19.36$		—			

过薄、过厚对毛白杨生长均欠佳。这是因为夹层过薄，持水保肥的性能不明显；过厚则土壤通透性变坏，不利于根系伸展。故将夹层划分三个等级，即3~10 cm、11~20 cm、> 20 cm。< 3 cm对水肥保持作用极小，视为无夹层。

3. 土壤类型 这一地区林业用地有4种土壤类型(土类或亚类)，即黄潮土、褐潮土、风沙土及脱盐潮土。杨树在这些土壤上生长都有明显差别(图3)，因此它们各自组合为1个等级。

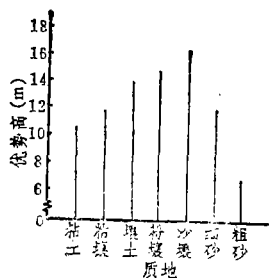


图1 土壤质地与毛白杨生长

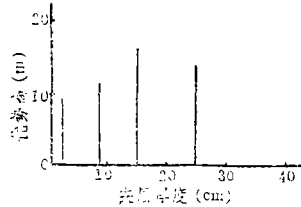


图2 夹层厚度与毛白杨生长

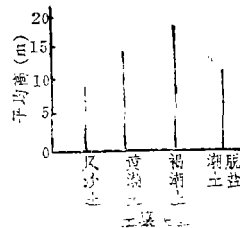


图3 土壤类型与毛白杨生长

四、立地类型组合

根据以上分析，确定黄泛平原区林业用地的立地分类依据为3个主导因素，每个因素又分别划分3~4个等级，共组合为4个立地类型组，14个立地类型。

(一) 风沙土立地类型组

1. 沙质风沙土。

(二) 黄潮土立地类型组

2. 通体沙黄潮土，3. 沙壤质黄潮土，4. 壤质黄潮土，5. 粘质黄潮土，6. 薄夹层沙质黄潮土，7. 中夹层沙质黄潮土，8. 厚夹层沙质黄潮土，9. 上沙下粘黄潮土(蒙金地)，10. 上粘下

沙黄潮土(偏风地)。

(三) 脱盐潮土立地类型组

11. 壤质脱盐潮土。

(四) 褐潮土立地类型组

12. 沙壤质褐潮土, 13. 壤质褐潮土, 14. 粘质褐潮土。

五、立地类型质量评价^[4]

(一) 评价的依据

立地质量是指立地条件对主要树种适宜程度和利用价值的指标。其质量高低取决于多种自然环境因素。

立地质量评价的依据有的侧重于林木生长指标, 如地位级或立地指数。有的侧重于环境因素, 如地形、地貌、水文和土壤条件。前者适用于天然林区, 特别是原始林区, 它具有直观、简易等优点。但在人为干扰频繁的少林农区, 用单纯的林木生长指标不能真实反映立地条件的好坏。因此在这些地区有赖于环境因素, 并结合林木生长情况再进行综合评价。

环境因素包括气候、地形、水文及土壤等。气候在一定的自然地理区内差别不大。而地形与土壤、水文又常互为因果, 还由于地形具有直观与稳定的特点, 因此利用地形(坡向、坡位等)间接评价立地质量也是可取的。但平原农区地形起伏小, 经人工长期整治, 原有地形也大部改观, 因此选用土壤某些属性作为立地质量评价依据是可取的。

土壤类型是土壤属性与土壤肥力总的概括, 它与林木生长、栽培措施关系密切, 是衡量立地质量的重要标志。土壤属性可归纳为物理因素、化学因素。前已阐述了土壤质地、夹层厚度对立地质量影响明显, 可以作为质量评价依据。

化学因素包括土壤养分在内, 是较为隐蔽的属性, 但其中若干因素则是林木生长重要的物质基础。就毛白杨生长与这些因素进行了统计分析(图4~10)。以 $\alpha=0.01$, $f=9$ 查相关系数临界值 $r_{0.01}=0.7348$ 。对某些因素与毛白杨林优势木高相关系数进行检验, 结果以有机质、全N、全K及水解N对毛白杨生长影响显著, 因此可从中选择最主要的作为立地质量评价的依据因素。

(二) 质量评价方法要点

1. 在选定立地质量评价的基础上, 按主要造林树种(毛白杨)对这些因素的适宜性进行分级排序。

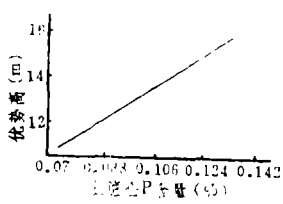


图4 土壤全P与毛白杨生长关系
 $H = 7.32 + 50.17x - 13.38x^2 \quad r = 0.6504$

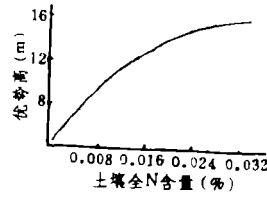


图5 土壤全N与毛白杨生长关系
 $H = 6.34 + 599.05x - 933.13x^2 \quad r = 0.9154$

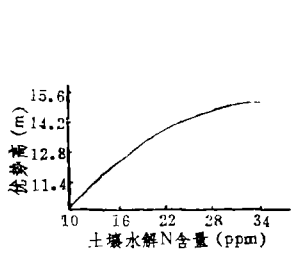


图6 土壤水解N与毛白杨生长关系
 $H = 5.96 + 0.49x - 0.01x^2$ $r = 0.9713$

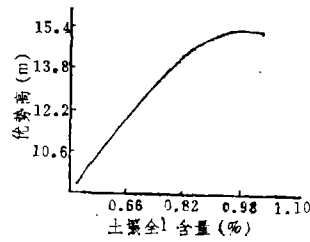


图7 土壤全K与毛白杨生长关系
 $H = -5.89 + 39.29x - 17.24x^2$ $r = 0.9842$

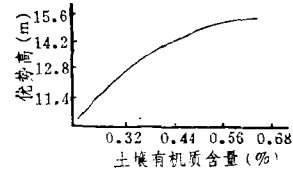
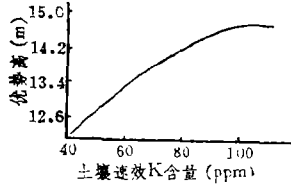
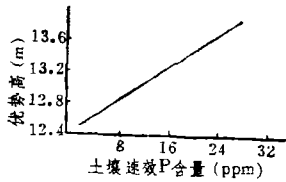


图8 土壤速效P与毛白杨生长关系 $H = 12.55 + 0.34x$ $r = 0.1746$ 图9 土壤速效K与毛白杨生长关系 $H = 4.97x^{0.23}$ $r = 0.6400$ 图10 土壤有机质含量与毛白杨生长关系 $H = 5.03 + 30.19x - 20.31x^2$ $r = 0.9737$

- (1) 土壤质地：壤土>沙壤土>粘壤土、粘土>沙土。
- (2) 夹层厚度：11~20 cm>10~3 cm>20 cm 以上>3 cm 以下。
- (3) 土壤类型：黄潮土、褐潮土>脱盐潮土>风沙土。
- (4) 全N含量：0.024 %以上>0.024%~0.016 %>0.016 %以下。
- (5) 水解N含量：30 ppm以上>30~15 ppm>15 ppm 以下。
- (6) 有机质含量：0.5 %以上>0.5%~0.3 %>0.3 %以下。
- (7) 全K含量：0.9 %以上>0.9%~0.6 %>0.6 %以下。

2. 根据上述各因素与毛白杨生长的关系，各赋予不等的“分值”(一般而言土壤物理因素对林木生长的影响大于化学因素)。然后就各立地类型分值总和，综合评价它们的质量等级。

六、初步结论

根据黄泛平原区林业用地自然特点及该区社会经济条件，立地分类及其质量评价应以地理因素为主，结合林木生长情况，筛选主导因素进行。在地理因素中筛选出土壤质地、土体构型(夹层厚度)及土壤类型作为立地分类主导因素。

平原农区受人为干扰较多，立地质量不能单纯依据林木生长量进行评价，经分析研究立地质量评价除上述三个因素外，另筛选与林木生长关系密切的土壤有机质、全氮、水解氮、全钾的含量作为立地质量评价依据。

作为立地质量评价依据的土壤属性，它们对林木生长的影响并非等同，要根据统计分析结果区分主次，并以分值总和综合评价立地质量。

参 考 文 献

- [1] 郭焕成等, 1981, 鲁西北平原土地合理利用问题, 自然资源, (3)。
[2] 熊毅等, 1965, 华北平原土壤, 科学出版社。
[3] 刘寿坡等, 1982, 鲁西林业用地土壤与毛白杨适生条件, 森林与土壤, 中国林业出版社。
[4] 刘寿坡等, 1980, 森林土壤肥力评价, 土壤通报, (6):16~18。
[5] 李贻铨等, 1983, 黄淮海及长江中游平原土壤与杨树生长关系的初步研究, 林业科学, 19(1)。
[6] 董文泉等, 1979, 数量理论及应用, 吉林人民出版社。
[7] 林业部调查规划院, 1984, 森林调查手册, 中国林业出版社。

THE STUDY ON THE SITE CLASSIFICATION AND ITS EVALUATION AT FOREST LAND IN THE PLAIN FORMERLY FLOODED BY THE HUANGHE RIVER

Liu Shoupo Zhu Zhanxue Zhang Ying

(*The Research Institute of Forestry CAF*)

Xu Xiaoqing Chen Shunli Liu Ming

(*Academy of Forest Survey, Planning and Design, The Ministry of Forestry*)

Gao Xuezheng Zhang Shouliang

(*Poplar Forest Farm of Guan County, Shandong Province*)

Abstract A study on the site classification and its evaluation of poplar forest land in the plain formerly flooded by the Huanghe River has been conducted and data of 23 fixed sample plots for 4~6 years and other 56 plots in 4 counties in the plain formerly flooded by the Huanghe River were analyzed by means of quality and quantity determination. In the analysis, topography has not been used as the basis for classification, because the terrain slopes gradually and it has no influence on the growth of *Populus tomentosa*, while the stable soil type, its texture and its profile structure have been used as the main factors for site classification. They are graded according to the interrelationship between the soil characteristics and the growth of poplar. The site classification of the forest land in the plain formerly flooded by the Huanghe River is worked out according to the classified standards of the main factors. Based on the main site classifications, quality evaluation is made by means of the site index and soil characteristics.

Key words the plain formerly flooded by the Huanghe River; site classification; site evaluation