

栓皮栎优树选择标准和方法的初步研究^{*}

周建云, 杨祖山, 郭军战, 张文辉

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 优树选择是人们在短期内进行林木遗传改良的重要手段。分别应用平均木标准差对比法、小样地法、综合评分法对4株30年左右的预选树进行分析,初步制定出栓皮栎选优标准,确定SPL-04为优树。研究结果表明,应用小样地法进行栓皮栎选优较客观、正确,工作量较少;可以预选树为中心,以20 m为半径设置样圆,分别计算预选树和平均木胸径、树高、栓皮厚度的差与平均木的比值 mD 、 mH 和 mT ,若预选树生长量指标 $mD \geq 40\%$, $mH \geq 30\%$, $mT \geq 140\%$,且形质指标符合要求,则可确定为优树。

[关键词] 栓皮栎; 优树; 选择标准; 小样地法

[中图分类号] S722.3⁺3

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)03-0151-04

栓皮栎(*Quercus variabilis* Bl.)广布于我国西北、华北、华中、华南、西南地区,是我国暖温带落叶阔叶林、亚热带常绿阔叶林的主要组成树种之一,也是我国传统经济林树种和水土保持树种。栓皮栎除能进行木材、薪材、食用菌、天麻、栲胶生产外,也是我国重要的软木资源树种。栓皮栎抗旱、耐瘠薄,萌芽力强,适应范围广,秦巴山区是其分布中心之一,在海拔1 600 m以下地区形成的天然林,为当地的水土保持和环境保护提供了天然屏障,同时为山区人民脱贫致富提供了极为难得的物质基础^[1]。由于长期过度利用,当地绝大多数栓皮栎林已经退化为残败次生林,林地生产力衰退非常严重。若在适宜地区营造栓皮栎林或对栓皮栎次生林进行改造,则对维持林地生产力、减少病虫害、改善生态环境、提高经济效益有很大的作用^[2]。优树选择是人们在短期内进行林木遗传改良的重要手段。本研究试图通过探讨30年左右的栓皮栎人工林的优树选择标准和方法,初步制定出栓皮栎选优的标准和方法,以为进行栓皮栎选优提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源

本研究中数据来自陕西省楼观台国家级森林公园保存完好的栓皮栎人工纯林,面积5.6 hm²,林龄31~33年,郁闭度在0.7以上,无严重病虫害,土壤为棕壤。在对林分进行全面踏查的基础上按选优目

标及表型预选出SPL-01, SPL-02, SPL-03和SPL-04作为预选树。

1.2 优树选择方法

1.2.1 平均木标准差对比法 以预选树为中心,分别以5, 10, 15, 20, 25, 30 m为半径设置样圆,进行每木检尺,计算各样圆内所有林木的胸径(D)、树高(H)和胸高栓皮厚度(T)的平均值,并以此值选取平均木。以平均木作为对比木,分别求各样圆中预选树与对比木标准差倍数的关系及其变动系数^[3~5]。其公式为:

$$n = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

式中, x 代表各预选树的胸径、树高和胸高处栓皮厚度; $\bar{x}$ 代表各样圆内平均木的胸径、树高和胸高处栓皮厚度; s 代表各样圆内的标准差; n 表示标准差的倍数。计算结果见表1。

1.2.2 小样地法 以预选树为中心,分别以5, 10, 15, 20, 25, 30 m为半径设置样圆,进行每木检尺,取各样圆的平均木作为对比木,计算各样圆中预选树超过平均木的倍数及其比值的变动系数^[3~5]。其公式为:

$$m = \frac{y - \bar{y}}{y}$$

式中, y 代表各预选树的胸径、树高和胸高处栓皮厚度; $\bar{y}$ 代表各样圆内平均木的胸径、树高和胸高处栓皮厚度; m 代表预选树胸径、树高和胸高处栓皮厚度

^{*} [收稿日期] 2002-12-26

[基金项目] 中国科学院知识创新项目(KZCX1-06-02); 陕西省科技攻关项目(2002K04-G12)

[作者简介] 周建云(1974-),男,陕西扶风人,助理实验师,在读硕士,主要从事植物分类学研究。

超出平均木的胸径、树高和胸高处栓皮厚度的倍数。 计算结果见表 2。

表 1 预选树与平均木标准差的倍数及其变动系数

Table 1 Folds and alteration modulus of standard deviation between primary selected trees and average trees							
性状 Characters	范围/m A reas	SPL -01	SPL -02	SPL -03	SPL -04	平均 A verage	变动系数 A lteration modulus
胸径 D iam eter	5	1. 176	1. 966	3. 056	0. 145	1. 586	0. 777
	10	1. 260	2. 351	3. 212	0. 638	1. 866	0. 613
	15	1. 457	2. 662	2. 903	1. 062	2. 021	0. 445
	20	1. 639	2. 916	3. 057	1. 340	2. 238	0. 391
	25	1. 645	2. 934	3. 169	1. 407	2. 289	0. 383
	30	1. 712	3. 056	3. 078	1. 523	2. 342	0. 362
树高 Height	5	1. 209	2. 625	0. 377	1. 252	1. 366	0. 682
	10	1. 172	1. 873	0. 605	1. 659	1. 327	0. 425
	15	2. 926	2. 041	1. 033	2. 553	2. 138	0. 384
	20	1. 501	1. 982	0. 851	2. 010	1. 586	0. 353
	25	1. 581	2. 073	1. 067	1. 732	1. 613	0. 348
	30	1. 657	1. 975	0. 887	1. 816	1. 583	0. 342
栓 皮 厚 度 Skin thickness	5	1. 388	2. 540	4. 749	0. 387	2. 266	0. 827
	10	1. 460	3. 002	4. 253	1. 020	2. 434	0. 608
	15	1. 818	3. 447	4. 134	1. 738	2. 784	0. 429
	20	2. 086	3. 727	4. 405	2. 231	3. 112	0. 365
	25	2. 234	3. 576	4. 249	2. 173	3. 058	0. 359
	30	2. 189	3. 694	4. 357	2. 315	3. 139	0. 351

表 2 预选树超过平均木的比值

Table 2 The exceedance value between primary selected trees and average trees							
性状 Characters	范围/m A reas	SPL -01	SPL -02	SPL -03	SPL -04	平均 A verage	变动系数 A lteration modulus
胸径 D iam eter	5	0. 512	0. 489	0. 213	0. 135	0. 337	0. 584
	10	0. 416	0. 405	0. 118	0. 189	0. 282	0. 536
	15	0. 483	0. 495	0. 251	0. 264	0. 373	0. 389
	20	0. 545	0. 546	0. 283	0. 296	0. 418	0. 354
	25	0. 496	0. 515	0. 361	0. 288	0. 415	0. 351
	30	0. 501	0. 535	0. 276	0. 312	0. 406	0. 342
树高 Height	5	0. 361	0. 175	0. 413	0. 123	0. 268	0. 431
	10	0. 270	0. 181	0. 243	0. 118	0. 203	0. 334
	15	0. 315	0. 208	0. 388	0. 196	0. 277	0. 331
	20	0. 371	0. 240	0. 427	0. 242	0. 320	0. 294
	25	0. 362	0. 257	0. 434	0. 212	0. 316	0. 289
	30	0. 380	0. 263	0. 402	0. 208	0. 313	0. 291
栓 皮 厚 度 Skin thickness	5	1. 135	1. 248	0. 335	0. 467	0. 796	0. 596
	10	1. 310	1. 196	0. 446	0. 497	0. 862	0. 527
	15	1. 597	1. 480	0. 918	0. 763	1. 190	0. 345
	20	1. 899	1. 690	1. 115	0. 916	1. 405	0. 331
	25	1. 756	1. 524	1. 316	1. 148	1. 416	0. 328
	30	1. 848	1. 583	1. 334	1. 027	1. 428	0. 319

1. 2. 3 综合评分法 根据栓皮栎生长特点和选择目标,选取树干通直度、圆满度、自然整枝状况、冠幅、枝下高、健康状况、胸径、树高、栓皮厚度等 9 个性状进行评分,拟定栓皮栎选优评分标准。前 8 个性状按 5 分制评分,即每一性状满分值给 5 分,最差者打 0 分,介于其间的按其好坏程度按比例给一定分值;考虑到栓皮厚度对栓皮栎选优意义较大,故加大权重,用 10 分制评分^[3~6]。为了避免立地条件对胸径、树高、栓皮厚度等生长量指标的影响,在制定其评分标准时采用优树平均木差值比较法^[7],即按优树超过对比木值和评分权重制定评分标准(表 3)。最后,统计各预选树各性状的总分值即为这株预选

树的综合得分值。

表 3 栓皮栎优树 D 、 H 、 T 得分标准

Table 3 Standard scores of diameter, height and skin thickness of plus <i>Quercus variabilis</i>					
D 超过值/% Surpassed value of diameter	评分 Score	H 超过值/% Surpassed value of highness	评分 Score	T 超过值/% Surpassed value of skin thickness	评分 Score
≤ 20	1	≤ 24	1	≤ 100	1
				101~ 110	2
21~ 30	2	25~ 30	2	111~ 120	3
				121~ 130	4
31~ 40	3	31~ 36	3	131~ 140	5
				141~ 150	6
41~ 50	4	36~ 42	4	151~ 160	7
				161~ 170	8
≥ 51	5	≥ 43	5	171~ 180	9
				≥ 180	10

2 结果与分析

2.1 平均木标准差对比法

由表 1 可看出, 在半径为 20, 25, 30 m 的样圆内, 预选树和平均木的差与标准差的比值在 D 、 H 、 T 方面变动系数都较小。为了比较不同样圆半径对预选树与平均木标准差比值关系的影响, 对栓皮厚度、树高、胸径各因素进行单因素方差分析, 结果表明半径为 20, 25, 30 m 的样圆对预选树的胸径、树高、栓皮厚度与对比木的胸径、树高、栓皮厚度的差和标准差的比值之间并无明显差异。为了减少野外工作量, 用平均木标准差对比法进行栓皮栎优树选择时, 可制定如下标准: 以预选树为中心, 以 20 m 为半径设置样圆, 分别计算预选树的胸径、树高、栓皮厚度与对比木的胸径、树高、栓皮厚度的差和标准差的比值 nD 、 nH 和 nT , 若 $nD \geq 2$, $nH \geq 2$, $nT \geq 3$, 则可认为候选树为优树。

2.2 小样地法

由表 2 可看出, 在半径为 20, 25, 30 m 的样圆内, 预选树和平均木的差与平均木的比值在 D 、 H 、 T 方面变动系数都较小, 而且较为稳定。单因素方差分析结果表明, 样圆半径分别为 20, 25, 30 m 时, 预选树和平均木的差与平均木的比值在 D 、 H 、 T 方面并无明显差异。所以用小样地法进行栓皮栎选优时, 为了减少野外工作量, 可作如下标准: 以预选树为中心, 以 20 m 为半径设置样圆, 分别计算预选树和平均木胸径、树高、栓皮厚度的差与平均木的比值 mD 、 mH 、 mT , 若 $mD \geq 40\%$, $mH \geq 30\%$, $mT \geq 140\%$, 且此树又符合质量性状标准时, 则认为预选

树为优树。

2.3 综合评分法

对 4 株预选树综合评分结果见表 4, 依此可制定如下选优标准: 用多性状综合评价方法进行栓皮栎选优时, 若预选树各性状总分大于对比木各性状总分, 且预选树各性状都不小于 4 分、预选树总分不小于 40 分, 则可确定为优树。

表 4 4 株预选树综合评分表

Table 4 Compositive scores of 4 primary selected trees					
预选树 Primary selected trees	质量性状 Quality character	栓皮厚度 Skin thickness	胸径 Diameter	树高 Height	总分 Summation
SPL-01	22	3	1	2	28
SPL-02	18	2	3	1	24
SPL-03	23	5	2	1	31
SPL-04	26	8	4	4	42

3 小结与讨论

3.1 栓皮栎选优方法和标准

用综合评分法进行栓皮栎选优时, 虽然方法简便、工作效率高, 但必须考虑生长量指标的标准制定问题。由于各株预选树所在立地条件不同, 其他条件也有可能不同, 在操作过程中随意性较大, 所选优树可靠性不高。相对而言, 用平均木标准差对比法和小样地法进行栓皮栎选优较为可靠。而且小样地法在计算过程中免算标准差, 较为方便, 故建议进行栓皮栎选优时采用小样地法。用小样地法进行栓皮栎选优的生长量标准见表 5 (本表的形质指标是根据栓皮栎质量性状评分标准和栓皮栎选优目标制定的), 若符合该标准则此预选树为优树, 故 SPL-04 根据本标准可定为优树。

表 5 栓皮栎小样地选优标准

Table 5 Criteria on plus trees selection for *Quercus variabilis* with small sample plot method

生长量指标 Growth mass character			质量性状指标 Quality character				
胸径 Diameter	树高 Height	栓皮厚度 Skin thickness	胸径/根径 Chest diameter/ root diameter	通直度 Straight degree	枝下高/树高 Height branch/ tree height	冠幅/胸径 Width/ diameter	无分叉高/树高 non-divarication height/ tree height
≥ 40%	≥ 30%	≥ 140%	≥ 70%	≥ 80%	≥ 60%	< 17	≥ 70%

3.2 人工选择与自然选择

人工选择是人类在短期内进行遗传改良的重要手段。优树选择和种源选择都属于人工选择,其目标是为了满足人们对产品品质或数量的需求,人们关心的是选择性状的改善与经济效益的提高,而对非选择性状考虑不多,其结果常导致选择群体的遗传基础变窄。自然选择是在生物进化过程中缓慢进行的,新物种的产生要经历漫长的历史时期,选择的结果是林木群体能更好地适应于生息的环境,使群体能保持广泛的遗传基础。栓皮栎是一种重要的生产软木、橡胶等的资源树种,人们选择的目标是栓皮厚,以求在短期内取得更大的经济效益,在选择过程中可能使生长快但栓皮薄的植株落选,导致栓皮栎群体遗传基础变窄。随着经济的不断发展,人们对林

木的要求越来越多元化,这就提醒人们注意在获得遗传增益的同时要不断拓宽其遗传基础,来满足人类的长远需求。所以在进行栓皮栎选优时应当注意选优资源的搜集和补充,以保存栓皮栎群体的遗传多样性^[8]。

3.3 栓皮栎选优林分的起源问题

最理想的选优林分是性状已经充分表现出来的同龄人工纯林,不仅可以免去树龄的查对和校正,没有非选择树种的干扰,也可免除竞争作用,对比结果较为可靠。但是由于多年过度利用,绝大多数栓皮栎林已经退化为残败次生林,很难找到面积较大、保存完好的栓皮栎人工纯林。本文对 30 年左右的栓皮栎人工林选优的标准和方法进行研究,其结论能否在现有大面积天然次生林中适用,有待进一步研究。

【参考文献】

- [1] 曲式曾, 张文辉, 李景侠, 等. 陕西南部栎林资源特征调查[J]. 西北林学院学报, 1990, 5(1): 75- 81.
- [2] 张文辉, 卢志军, 李景侠, 等. 陕西不同林区栓皮栎种群空间分布格局及动态的比较研究[J]. 西北植物学报, 2002, 22(3): 476- 483.
- [3] 梁一池, 吴志庄. 锥栗无性系多性状综合选择的研究[J]. 中国林学院学报, 1996, 16(3): 50- 55.
- [4] 李火根, 王章荣. 杜仲优树选择方法与标准的初步研究[J]. 经济林研究, 1994, 12(1): 22- 27.
- [5] 王章荣, 李玉科. 马尾松综合评分法选优标准的研究[J]. 林业科技通讯, 1990, (3): 18- 20.
- [6] 周士谔. 数量遗传中一种新的综合性状的方法[J]. 遗传学报, 1989, 15(4): 269- 275.
- [7] 沈熙环. 林木育种学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990. 41- 53.
- [8] 张春晓, 李 悦, 沈熙环. 林木同工酶遗传多样性研究进展[J]. 北京林业大学学报, 1998, (3): 58- 66.

Study on plus tree selection criteria and methods of *Quercus variabilis* Bl

ZHOU Jian-yun, YANG Zu-shan, GUO Jun-zhan, ZHANG Wen-hui

(College of Forestry, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract Plus tree selection is the important means that is genetic reform in the short-term. The analysis applies the small plot method, average trees standard minus antithesis, synthesis grade method to analyse 4 individual average trees that is about 30 a. Then the plus tree selection of *Quercus variabilis* plantation standard was made and established SPL-04 to become the plus tree. The result shows that the small plot method is the most objective one and its work amount is the smallest. Around the candidate plus trees and set up sample plot whose radii is 20 m, the minus between the candidate plus trees and average trees in terms diameter, height, skin thickness was calculated respectively. The candidate plus trees whose growth index mD is $\geq 40\%$, $mH \geq 30\%$ and $mT \geq 140\%$ and whose form and quality indexes meet the criterions may be determined as plus trees.

Key words: *Quercus variabilis*; plus tree; selective criterion; small sample plot method