

参照俞世蓉介绍的方法求得两年剩余因子的通径系数分别为 1983 年 $p_{c,y} = 0.3465$, 1984 年 $p_{c,y} = 0.2509$, 表明本文分析的几个性状基本上决定了产量, 其它因子的作用较小。

3. 两年试验结果表明, 当前寒地水稻高产育种, 在降低空秕率、适当提高分蘖率的情况下, 可有效地提高产量潜力; 产量因子如穗长、颖花数、千粒重、谷/草等之间遗传基础复杂, 年际间有不同的反映, 因此对这些性状的选择必须同时照顾其它性状, 并且须连续多代选择, 方能见效。

4. 相关分析和通径分析表明, 两年表现不尽相同, 穗长、颖花数、千粒重、谷/草等产量性

状, 因遗传基础复杂, 年际间有相反的表现, 这都证明这方面的研究和分析在更广泛的基因条件下进行多年试验和分析是必要的。就本文而言, 几个性状年际的相反表现似由取材即选用基因型不同所致。另外, 本研究是在群体水平上进行的, 今后的试验应加强个体水平的研究, 以增加分析结果的准确性。

参 考 文 献

- [1] 马育华: 1982. 植物育种的量遗传学基础, 江苏科学技术出版社, 334—346 页。
- [2] 兰巨生: 1982. 作物遗传参数统计法, 河北人民出版社, 69—89 页。
- [3] 俞世蓉等: 1981. 农学文摘, (8): 1—3 页。

湿地松数量性状间的相关聚类分析

朱大业 巫培云

(中南林学院, 湖南株洲)

已有的研究表明, 树木的经济性状多属于数量性状。外来树种湿地松已成为我国南方的重要用材树种之一, 用材树种的主要经济性状是材积, 材积是一个受微效多基因控制的数量性状。湿地松的各个数量性状与材积以及它们彼此之间的相关性如何, 尚未见有报道。本文采用聚类分析的方法对湿地松的一些数量性状间的相关性进行了研究, 为湿地松的选种及其性状遗传的研究提供了依据。

材 料 和 方 法

1985 年 4—5 月, 在湖南衡东县林科所进行了外业调查。该所营造了数千亩成片的湿地松人工林, 林地海拔 70—90 米的丘陵岗地, 土质为第四纪网纹红壤, 肥力中等。1973—1975 年造林, 株行距 3.5×7.0 米(计划作为母树林), 尚未进行过间伐及人工打枝, 亦无天然整枝现象, 林木生长良好。

调查时在不同立地条件下设置临时标准地, 在标准地内随机确定样木, 然后逐株测量各样木的树高、胸径、中央直径、枝下高、主梢长、树冠直径, 数其枝轮数及侧枝数, 并爬树测量 70% 树高以下的各侧枝的枝长、枝底径、枝角(因为树顶部站人不稳、无法测量), 然后取其平均值作为该株枝长、枝底径和枝角的代表值。

测量时, 树高、主梢长、枝下高用标杆测量, 精确到 5 厘米; 胸径、中央直径用胸径卷尺测, 精确到 0.1 厘米; 枝角用普鲁斯测高器测, 精确到 1 度; 枝底径用游标卡尺测, 精确到 0.01 厘米。

整理资料时, 计算各株样木的高径比(树高/胸径)、胸高形率(中央直径/胸径)、冠长(树高减去枝下高)、平均轮间距(冠长/枝轮数)、枝

Zhu Daye et al.: The Relative Cluster Analysis on Quantitative Characters of *Pinus elliottii*

本文于 1985 年 11 月 13 日收到。

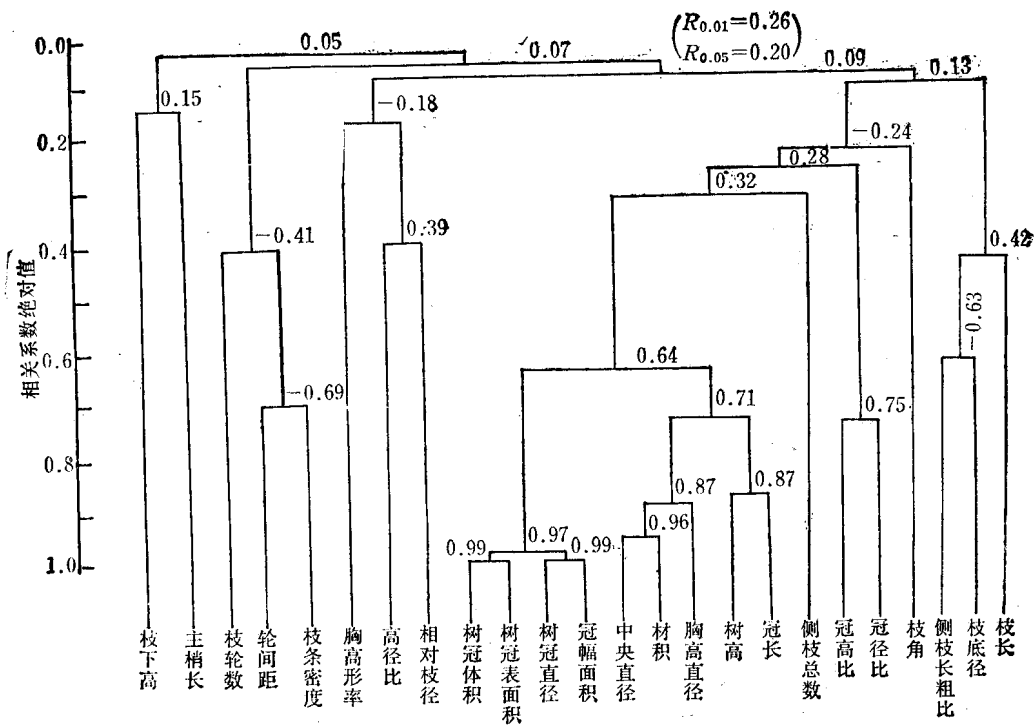


图1 湿地松 24 个性状相关聚类图

条密度(侧枝总数/冠长)、侧枝长粗比(枝长/枝底径)、相对枝径(枝底径/胸径)、冠高比(树冠直径/树高)、冠径比(树冠直径/胸径),并以树冠直径计算冠幅面积、以圆锥体公式计算树冠体积和树冠表面积。

单株材积按成子纯简化的希费尔公式计算,即

$$V = \frac{1}{4} \pi D_{1.3}^2 (q_2 - 0.24)(H + 1.5);$$

$$0.6 \leq q_2 \leq 0.8 \text{ 时,}$$

$$V = \frac{1}{4} \pi D_{1.3}^2 (q_2 - 0.24)(H + 1);$$

$$q_2 > 0.8 \text{ 时,}$$

$$V = \frac{1}{4} \pi D_{1.3}^2 (q_2 - 0.24)H。$$

在数据的整理和计算中,保留的小数点位数均遵从数学中的近似计算法则。数据处理用R型聚类法进行聚类,即将 n 株($n=95$)样木的 m 个($m=24$)性状的数值表示为矩阵

$$X = (x_{ij})_{n \cdot m}$$

式中 x_{ij} 表示 i 株树的第 i 个性状的数据。

将所有的 x_{ij} 进行标准化转换,即

$$\text{如令 } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \text{ 和}$$

$$S_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}$$

分别表示性状 i 在 n 个观测值中的平均数和方差,则转换后的数据为

$$a_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{S_i}$$

相应的矩阵为 $A = (a_{ij})_{n \cdot m}$,则性状 p 与 q 之间的相关系数为

$$r_{pq} = \sum_{k=1}^n a_{p \cdot k} a_{q \cdot k}$$

$$p, q = 1, 2, \dots, m$$

相关矩阵为^[1]:

$$R = A^T \cdot A = (r_{pq})_{m \cdot m}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & \cdots & r_{2m} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & \cdots & r_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & r_{m3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

表1 24个数量性状

性状 I \ 性状 J	树高	胸径	中央径	枝下高	主梢长	枝轮数	总枝数	枝长	枝底径	枝角	冠径
树高	1.000	0.725	0.696	0.109	0.155	0.135	0.246	0.173	0.349	-0.324	0.512
胸径		1.000	0.858	-0.022	0.106	0.144	0.350	0.215	0.434	-0.337	0.741
中央径			1.000	0.072	0.123	0.115	0.288	0.179	0.358	-0.301	0.604
枝下高				1.000	-0.149	-0.006	-0.296	-0.149	-0.185	0.006	-0.195
主梢长					1.000	-0.032	0.108	0.018	0.062	0.009	0.144
枝轮数						1.000	0.311	-0.038	-0.050	0.246	0.096
总枝数							1.000	0.076	0.039	-0.068	0.308
枝长								1.000	0.577	-0.165	0.311
枝底径									1.000	-0.431	0.503
枝角										1.000	-0.202
冠径											1.000
高径比											
胸高形率											
冠长											
轮间距											
枝条密度											
侧枝长粗比											
相对枝径											
冠径树高比											
冠径比											
冠幅面积											
树冠体积											
树冠表面积											
材积											

相关系数是相似系数的一种,因此可以从相关阵出发作R型(变量)聚类分析。根据系统聚类原理,以 r_{pq} 作为类间参数,先将 m 个性状各自看作一类,选最相似的两类合并作为一类(即合并 r_{pq} 值最大的两个性状),如此反复直至所有的性状全部聚为一类。新的类间参数由类平均法给出,公式为

$$r_{GP}^{(K+1)} = \frac{1}{n_A + n_B} (n_A \cdot r_{AP}^{(K)} + n_B \cdot r_{BP}^{(K)})$$

按上述处理方法编成BASIC语言程序,在APPLE-II微机上完成计算和聚类过程。各元素的相关矩阵R的上三角阵如表1,半扫描比较并类结果最后形成聚类图(见图1)。

结果分析

遗传相关为1.0或接近1.0时,可以认为这

两个性状是同类的^[2],也就是说相关紧密的性状属于同类性状。当以 $R_{0.01} = 0.26$ 分割聚类图时,24个性状分成如下VIII个相对独立的类: I. 树冠体积、树冠表面积、树冠直径、冠幅面积、冠长、树高、胸径、中央直径、材积、侧枝总数; II. 枝轮数、轮间距、枝条密度; III. 枝长、枝底径、侧枝长粗比; IV. 相对枝径、高径比; V. 枝角; VI. 形率; VII. 主梢长; VIII. 枝下高。

如果用 $R_{0.05} = 0.20$ 分割聚类图时,则上述的I与V同属一类,其余各类无变化。

通过对聚类图的分析,可以得出下面几点初步认识:

1. 侧枝总数与生长性状(如树高、胸径、冠幅面积等与材积)聚为一类(即I类),有关分枝特性因子如枝轮数、轮间距和枝条密度聚为另

高径比	胸高形率	冠长	轮间距	枝条密度	侧枝长粗比	相对枝径	冠径树高比	冠径比	冠幅面积	树冠体积	树冠表面积	材积
-0.080	-0.036	0.870	0.344	-0.482	-0.241	-0.284	-0.081	-0.160	0.511	0.644	0.660	0.812
-0.735	-0.232	0.681	0.159	-0.231	-0.287	-0.431	0.367	-0.149	0.735	0.775	0.788	0.919
-0.567	0.295	0.607	0.149	-0.218	-0.232	-0.391	0.223	-0.185	0.606	0.655	0.662	0.964
0.105	0.162	-0.395	-0.066	0.040	0.063	-0.160	-0.281	-0.266	-0.199	-0.263	-0.270	-0.066
-0.022	0.020	0.217	-0.075	0.149	-0.089	-0.036	0.080	0.100	0.127	0.144	0.163	0.122
-0.073	-0.042	0.127	-0.659	0.166	0.068	-0.168	0.026	-0.033	0.098	0.114	0.115	0.136
-0.251	-0.072	0.373	-0.392	0.598	0.051	-0.249	0.199	0.042	0.306	0.345	0.354	0.313
-0.130	-0.054	0.234	0.124	-0.074	0.252	0.400	0.246	0.178	0.323	0.338	0.331	0.211
-0.255	-0.132	0.414	0.147	-0.248	-0.627	0.607	0.335	0.185	0.519	0.547	0.539	0.416
0.169	0.042	-0.303	-0.314	0.182	0.360	-0.148	-0.023	0.103	-0.202	-0.245	-0.251	-0.354
-0.577	-0.248	0.570	0.092	-0.138	-0.298	-0.159	0.807	0.545	0.994	0.963	0.969	0.667
1.000	0.294	-0.126	0.094	-0.142	0.155	0.393	-0.620	0.048	-0.562	-0.484	-0.492	-0.532
	1.000	-0.114	-0.033	0.032	0.102	0.070	-0.275	-0.096	-0.231	-0.209	-0.221	0.110
		1.000	0.351	-0.465	-0.254	-0.183	0.064	-0.016	0.571	0.725	0.744	0.718
			1.000	-0.687	-0.060	-0.018	-0.142	-0.086	0.091	0.163	0.172	0.189
				1.000	0.222	-0.031	0.197	0.122	-0.145	-0.243	-0.246	-0.283
					1.000	-0.366	-0.170	-0.077	-0.304	-0.319	-0.318	-0.274
						1.000	-0.004	0.291	-0.135	-0.140	-0.160	-0.374
							1.000	0.746	0.793	0.661	0.663	0.219
								1.000	0.530	0.429	0.430	-0.163
									1.000	0.975	0.973	0.670
										1.000	0.996	0.739
											1.000	0.747
												1.000

一类(即 II 类)。这表明影响分枝频率的遗传控制过程,可以同影响树木高生长和总枝数的过程分开来^[3],这与 Cannell 等人对北温带针叶树种所作的结论是一致的。

2. 从相关表和聚类图上可以看出,材积与冠长、树冠直径、冠幅面积、树冠表面积以及树冠体积相关紧密,说明材积生长与光合器官(针叶)的负载体呈显著的正相关,这与湿地松类型划分的某些结论相类似^[4],因为关于湿地松类型研究的结果表明,材积与针叶量呈显著正相关。

3. 许多研究者认为,树木干形的遗传力较高。赖世适等指出,湿地松的形率变化不大^[5]。在聚类图上形率表现是独立的,在相关表上中央直径与材积的相关系数为 0.964(最高),这都表明湿地松引种到我国后,保持了“干形好”这

一优良特性。

4. 枝角与材积呈较明显的负相关,表明枝角越小、材积越大,这可以认为是一个相关性状,在进行类型选择或单株选择时,可以作为一个间接选择指标。

5. 树高与冠长的相关系数为 0.87,说明树木越高,冠长数值也越大,二者相关紧密。也就是说湿地松是一个自然整枝能力较差的树种(这可能是遗传性所决定的),枝下高变化不大,并与其他性状较少相关,所以在聚类图上自成一类。另外,主梢长在聚类图上也显示出独立性,这表明主梢的生长与其他性状较少相关,而主要决定于上年和当年的条件^[3]。

讨 论

1. 南非多点种源试验(35年生)的结果表

明,湿地松早后期生长相关显著,可在5—7年生时进行早期选择^[6]。本文研究的对象是10—12年生的湿地松,因此所研究的结果应该有参考价值。

2. K. Von. Weissonberg 认为,两个性状的相关可能是由于连锁基因与多效性或两者共同作用所引起的^[2]。来自美国东南部遗传性中度变异地区的湿地松^[7],其包含多个性状的类,是由于连锁抑或是由于多效性,目前尚不够了解。但有一点是明确的:如果是连锁关系,在缺乏上位性作用的情况下,将发生交换而使相关性被反复的选择周期所降低,这将有助于连锁频率的研究;如果是由于多效性,那么性状相关性将在选择中保持不变^[8]。因此,对类内性状选择所引起的相关效应,应该引起足够的重视,因为这将有助于提高选择的效果。

3. 从相关矩阵出发,可以进一步做主成份

分析(PCA)^[1],这样可以在低维空间里进行树木性状的研究。据认为^[9],这对无性系选择及树木株型结构的研究是有效的。

参 考 文 献

- [1] 阳含熙等: 1983. 植物生态学的数量分类方法, 科学出版社。
- [2] 张培果等译: 1983. 森林遗传学实验新技术, 中国林业出版社, 223—225。
- [3] 熊文愈等译: 1980. 树木生理与遗传改良, 中国林业出版社, 105—129。
- [4] 朱大业等: 1986. 湿地松类型的调查研究, 林业科技通讯, (1): 20—24。
- [5] 赖世适等: 1982. 广东龙眼洞林场湿地松干形研究初报, 林业调查规划, (5): 44—46。
- [6] 顾万春: 1982. 林木遗传育种基础, 广西人民出版社, 152—153。
- [7] 郭锡昌等译: 1981. 森林遗传学, 中国林业出版社, 258。
- [8] 梁一池: 1984. 福建柏数量性状间的相关聚类, 林业科技通讯, (9): 14—17。
- [9] 廖桂宗等: 1982. 柳树株型变异的因子分析, 南京林产工业学院学报, (3): 47—63。

中国遗传学会第二届理事会第五次常委会决议

中国遗传学会第二届理事会第五次常委会于1986年12月25日至27日在海南岛召开。会议就中国遗传学会第三次代表大会作出如下决议:

一、中国遗传学会第三次代表大会暨学术讨论会将于1987年5月6日至10日在合肥市召开。

二、“三大”拟安排3个单元时间的大会活动和6个单元时间的各专业委员会分组活动。各分组活动将采取专题讨论和墙报展出科研成果的办法。中选论文作者可向大会提交一份110×78cm图画纸制成的墙报。

三、“三大”共设正式代表500名,代表200名。正式代表名额中包括第二届理事会理事、各专业委员会副主任、第三届理事候选人和常委会通过的各专业委员会提名的专题讨论会主持人、报告人以及中选论文作者。代表名额包括分配给各地遗传学会的参加人员、出版编辑部门的代表,以及其它人员。

四、大会将有7名美国外宾出席。外宾的学术活动由吴旻、盛祖嘉同志负责安排。

五、邀请捷克斯洛伐克在大会举办孟德尔生平展览。

六、欢迎国内外有关厂商在大会举办各类展览,由上海复旦大学李致勋同志和中国科学院上海生化所李载平同志负责联系。

七、根据在原有理事会中更新1/3理事和增补年轻同志进入第三届理事会的原则,确定第三届理事会的数额共65名。

八、第16届国际遗传学大会将于1988年8月20日至27日在加拿大多伦多召开,我国将派员参加,拟在“三大”中推荐优秀论文作者与会,同时向国际大会争取资助年轻学者的费用。

九、争取1993年举行的第17届国际遗传学大会在中国召开,并做好准备工作。

十、1988年中国遗传学会将配合中国微生物学会、中国生化学会与美国微生物学会在北京联合召开生物工程学术会议。

十一、常委会议论了全国优生协作组拟于1987年4月在苏州召开优生会议事宜,考虑到“三大”在5月份召开,建议优生会议推迟召开,同“三大”连接,使医学遗传工作者有可能参加两个会议,避免造成财力和时间的浪费。

二届五次常委会希望全体会员珍惜和维护安定团结的局面,努力做好科研、教学工作,使第三次代表大会能获得较大收益。

(安锡培)