



浙江大学

ZheJiang University

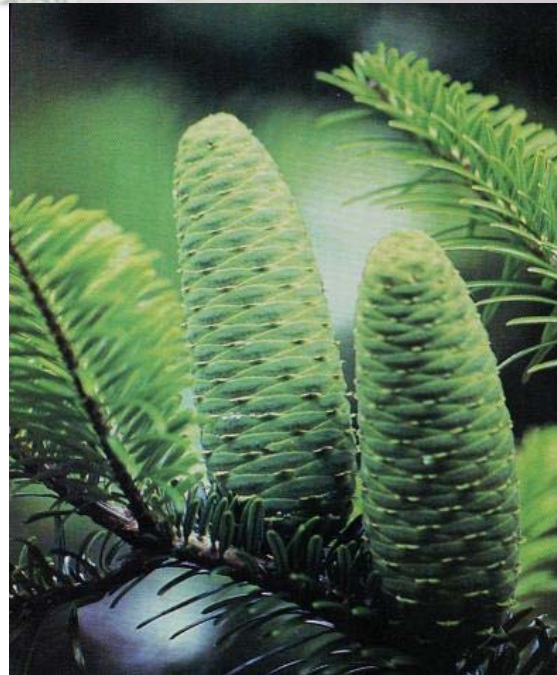
百山祖亚热带中山常绿阔叶林 物种空间分布与微地形研究

浙江大学生科院 骆争荣
温州大学生环学院 丁炳扬



生态位理论

- 传统的生态位理论认为,相似物种的共存取决于它们对资源的分割,即每个物种可利用其它有机体不能利用的资源。生态位分化理论能够很好地解释温带森林群落的物种共存问题。





- 物种存在一定程度的特化，这种特化在某些生境条件下，在竞争中占据优势，在另一些生境中处于弱势。（Trade-offs）
- 环境条件的时空异质性。时间和空间本身也可以看作是一种资源。

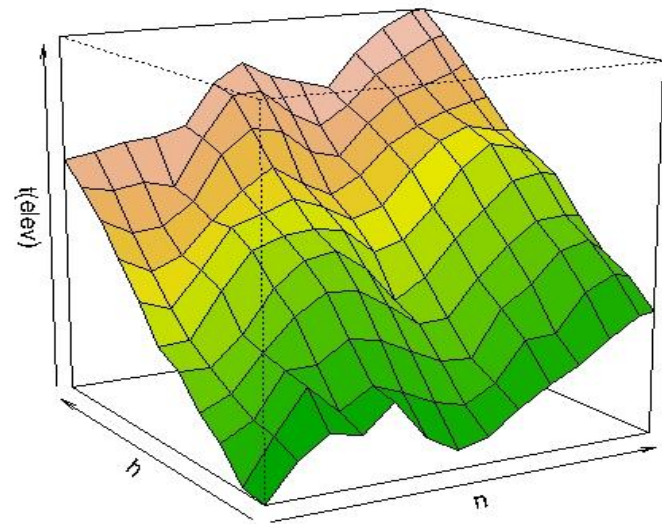
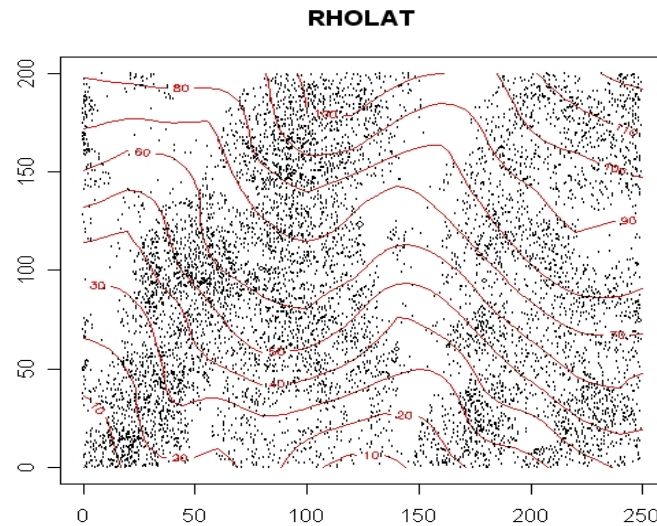




- 更新生态位的概念由Grubb(1977) 最早提出。不同的物种种子生产、传播和萌发所需要的条件不同,营养体竞争不利的物种可通过有利的繁殖条件得到补偿,这样竞争优势在不同的生活史阶段发生变化,从而促进物种共存。
- 物种共存取决于其竞争能力的相似性,或取决于扩散与竞争能力之间的平衡。



- 微地形是影响山地森林树木分布的最重要的因素之一。地形不仅产生水分和养分的分布梯度而且森林中火灾、滑坡、风灾等的分布。





Sites	Proportion	
BCI	33%	Harms et al. 2001
Mudumalai	68%	Anon <i>et al.</i> 2003
Korup	68%	Anon <i>et al.</i> 2003
Sinharaja	79%	Gunatilleke <i>et al.</i> 2006
Gutianshan	79%	Gong <i>et al.</i> 2007



Scientific Question

- 不同生境类型的个体密度、个体大小、多样性是否一样；
- 多少物种的分布与地形有关；
- 物种共存是否与地形有关；
- 各物种的不同生长阶段是否存在更新生态位？

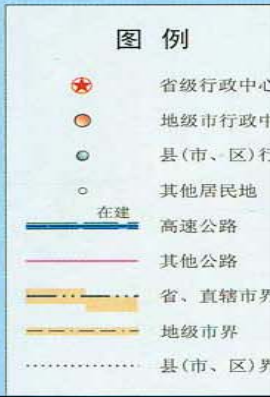


E 119° 11' 46"
N 27° 45' 35"

全国17个生物多样性保护的关键区域—“浙、闽、赣、皖交界山地”。

北坡1300—1700m
的中山地带保存了典型的中亚热带天然植被

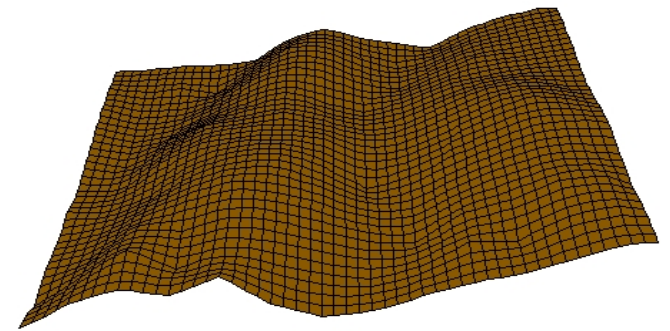
地处洞宫山系武夷山脉





地形与土壤

- 海拔1400~1600 m 之间
- 高程差122m
- 坡度 7.27° — 44.12°
- 侵蚀地貌，侏罗纪火成岩，以黄壤为主





植被概况

- 属于典型的中亚热带常绿阔叶林
- 壳斗科占优势
- 短尾柯、多脉青冈、木荷为优势种显示了中山的特点





Data Analysis

- $N > 50$ ind. (34 species)
- Adults & juvenile:
 - Canopy: 8cm DBH; Midstory: 4cm DBH;
Understory: 2.5cm DBH
- Slope & convexity (Valencia et al. 2004)
 - slope: 25° , 35°
 - convexity: -1, 1



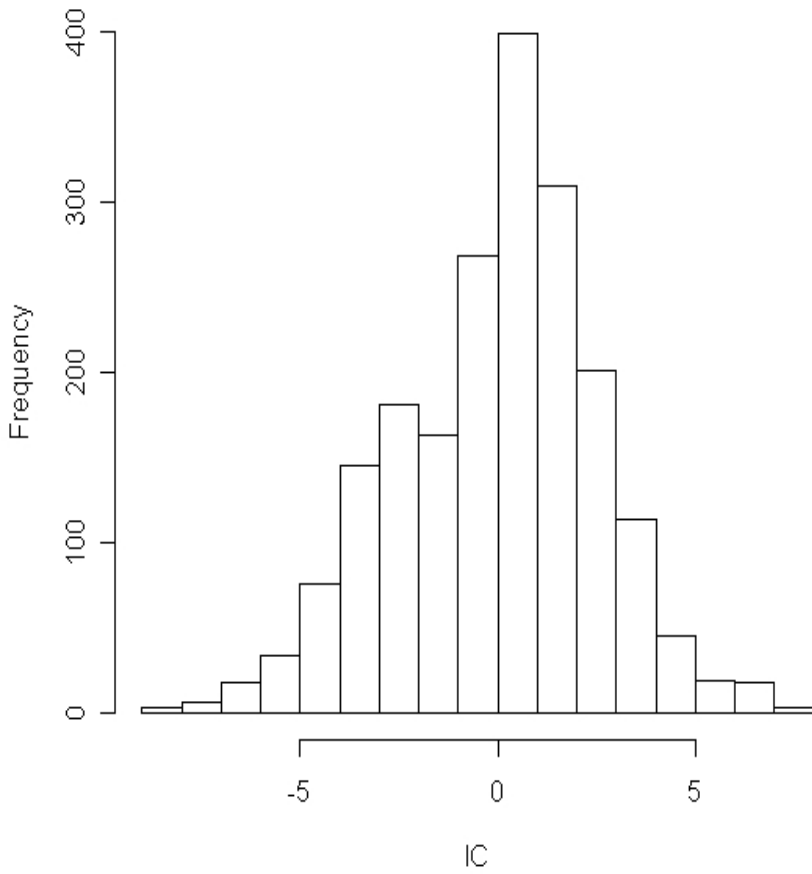
Data Analysis

- Jaccard's Association Index
- Pielou's Segregation Index
- Dixon's Segregation Index (1994;2000)
- $SI = S_{ij} / \max(S_{ij})$

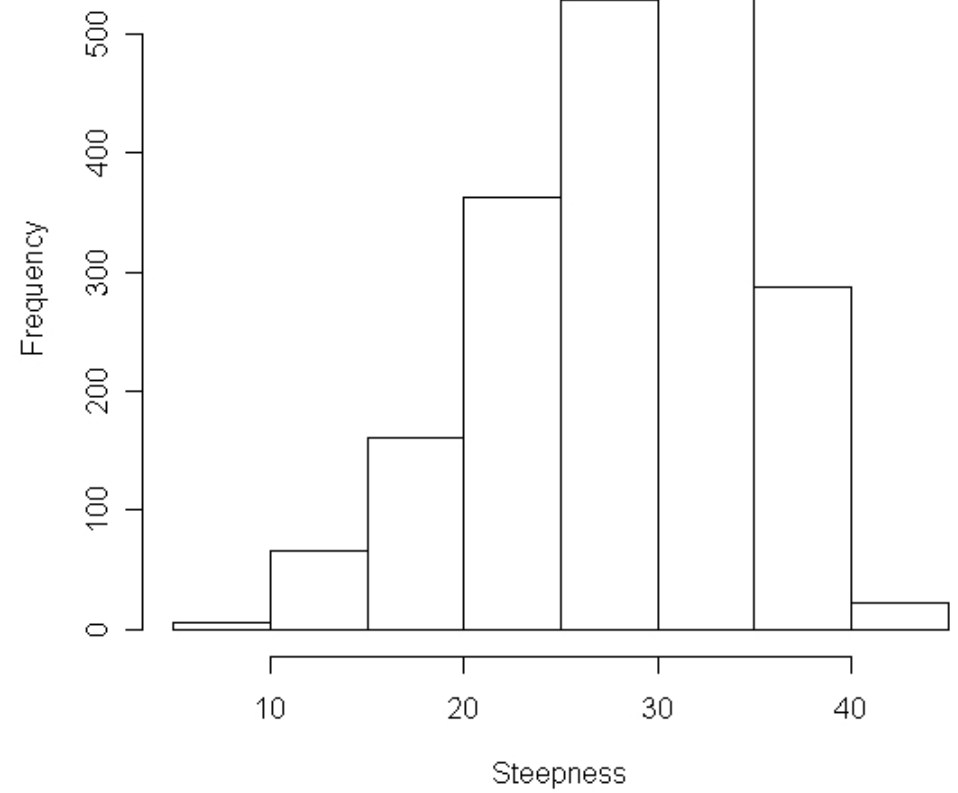
$$S_{ij} = \log \frac{\frac{N_{ij}}{N_i - N_{ij}}}{\frac{N_j}{N - N_j} - 1}$$

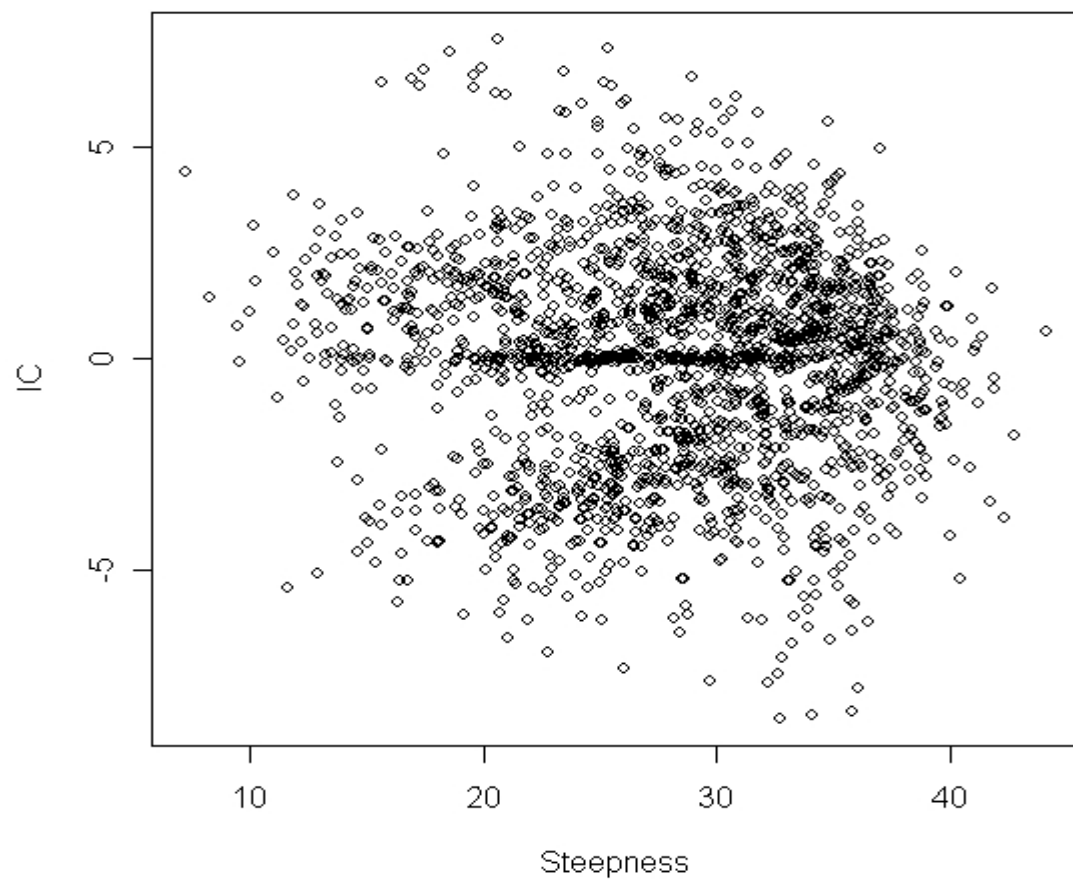


Distribution of IC



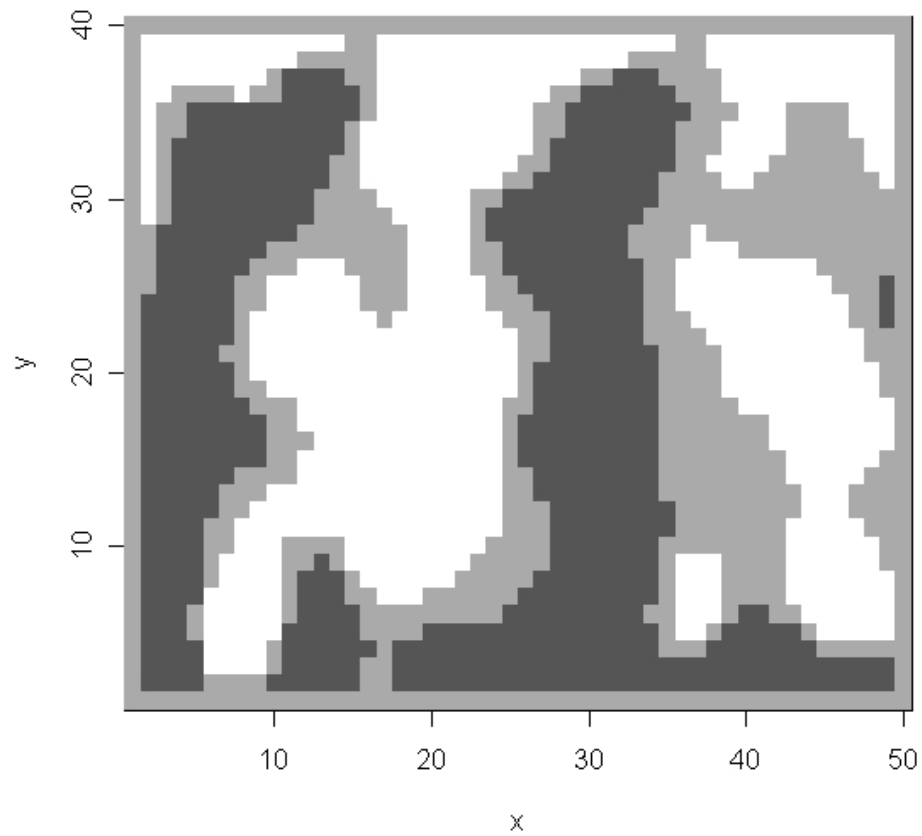
Distribution of steepness



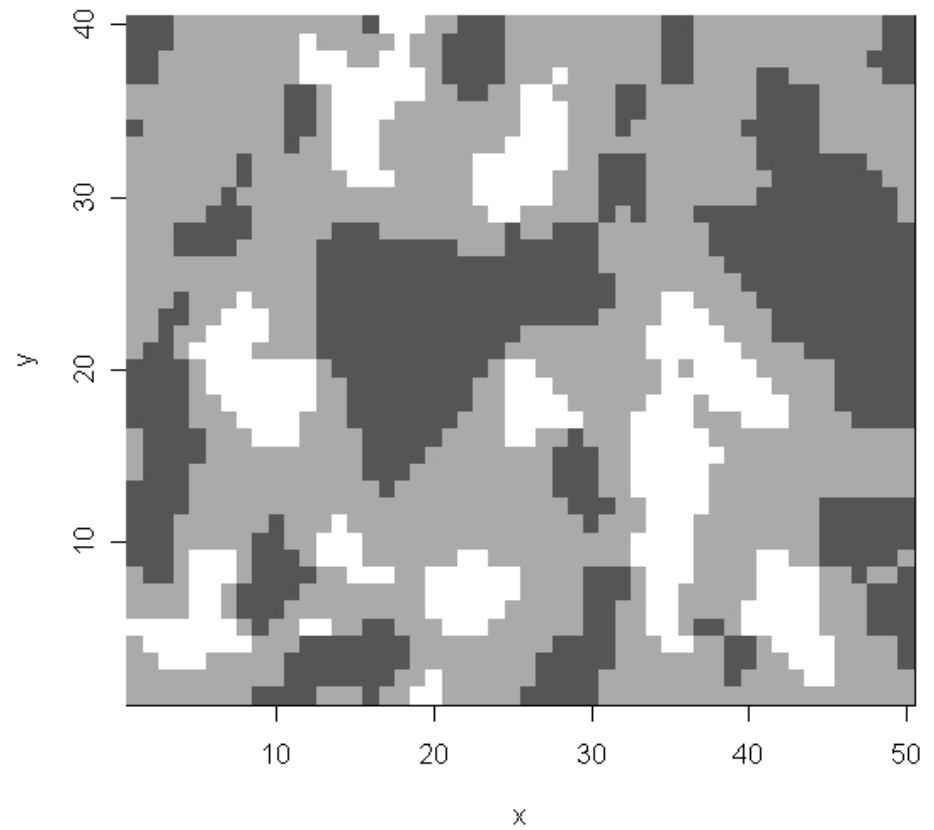




convexity



slope

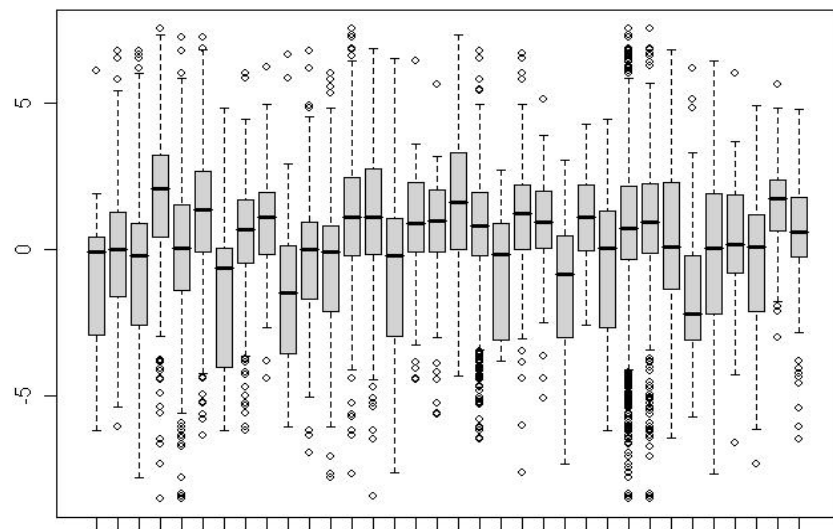




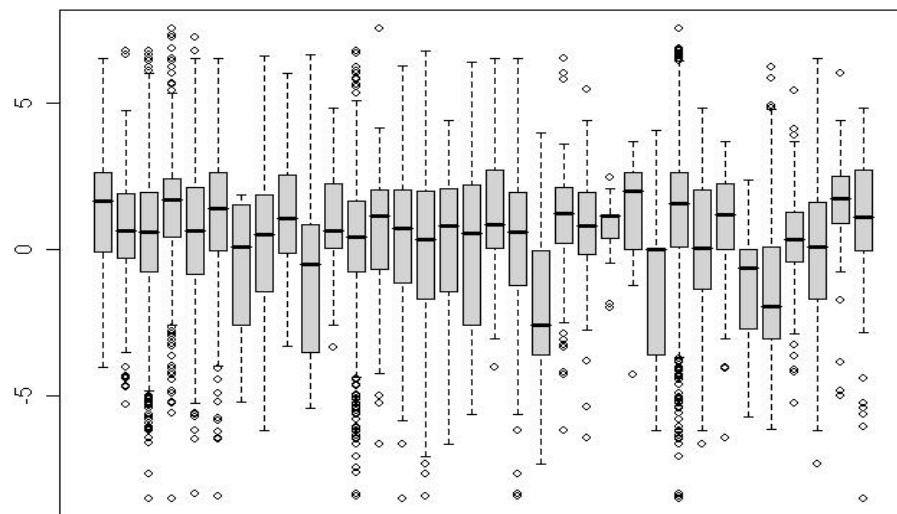
	# of quad.	Density (ha ⁻¹)	Basal area (m ² ha ⁻¹)	# of species	H'
Steepness < 25°					
IC < -1	174	4000 (43)	43.7 (0.9)	80.4	2.91
-1 < IC < 1	192	5106 (179)	36.2 (1.7)	65.0	2.87
1 < IC	227	7376 (198)	43.6 (3.1)	55.2	2.67
25° < Steepness < 35°					
IC < -1	353	4993 (136)	34.5 (1.4)	76.9	2.88
-1 < IC < 1	340	5904 (125)	41.4 (1.7)	65.6	2.81
1 < IC	405	6771 (126)	39.0 (1.0)	54.4	2.65
35° < Steepness					
IC < -1	96	6496 (340)	36.7 (2.8)	67.8	2.73
-1 < IC < 1	136	6132 (208)	38.6 (2.3)	57.4	2.51
1 < IC	77	8031 (370)	45.4 (3.8)	50	2.51



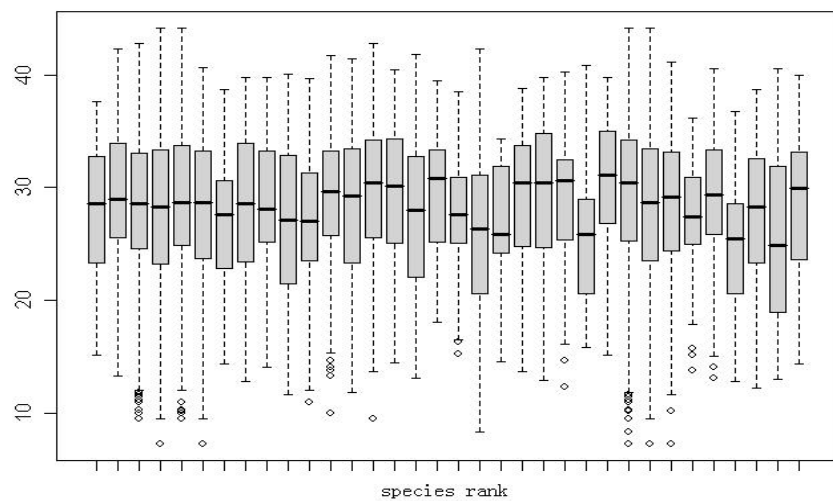
IC for adult



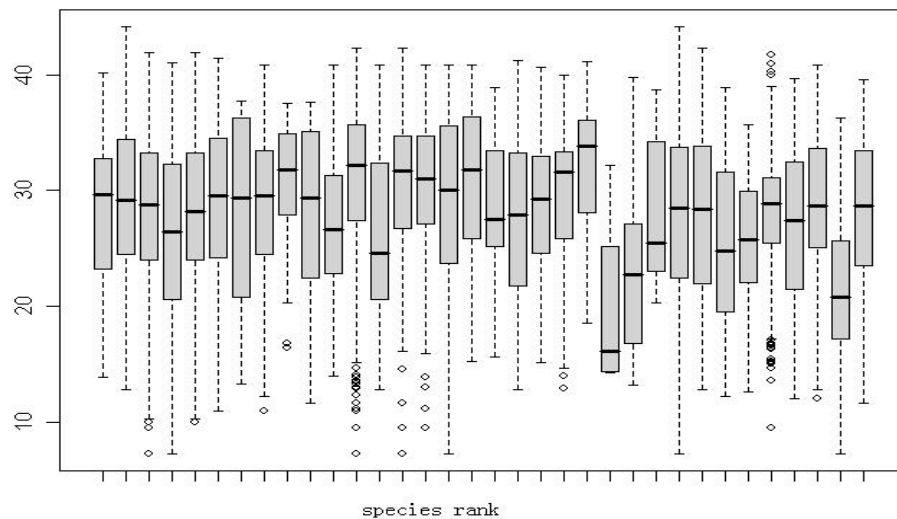
IC for juvenile



Slope for adult



Slope for juvenile

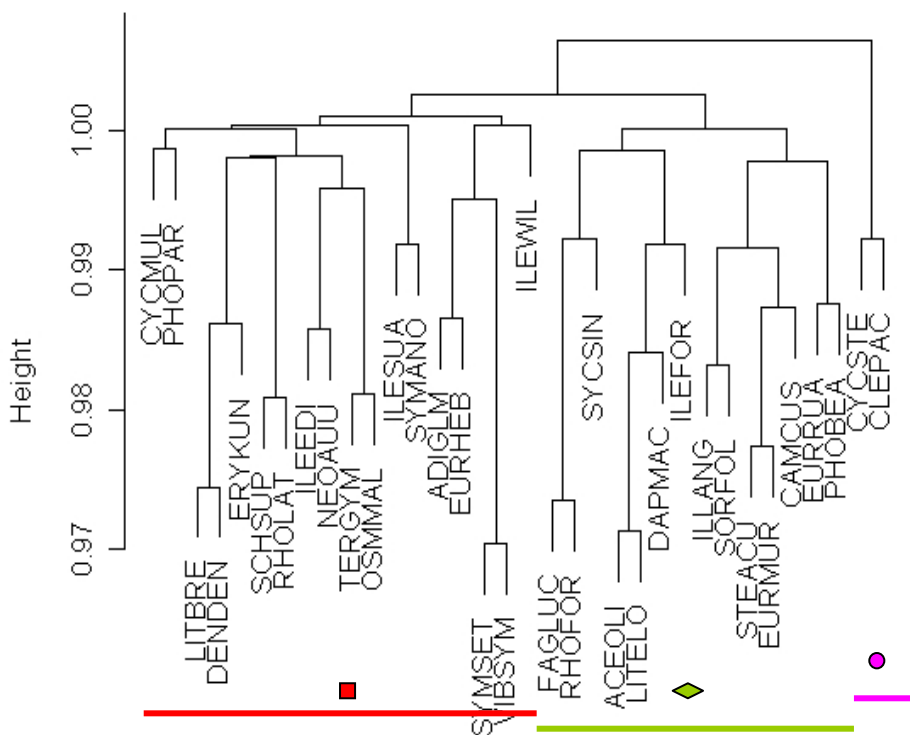




- Convexity 23种 14.02%
- Slope 15种 9.2%



Dendrogram of agnes(x = Dmat)

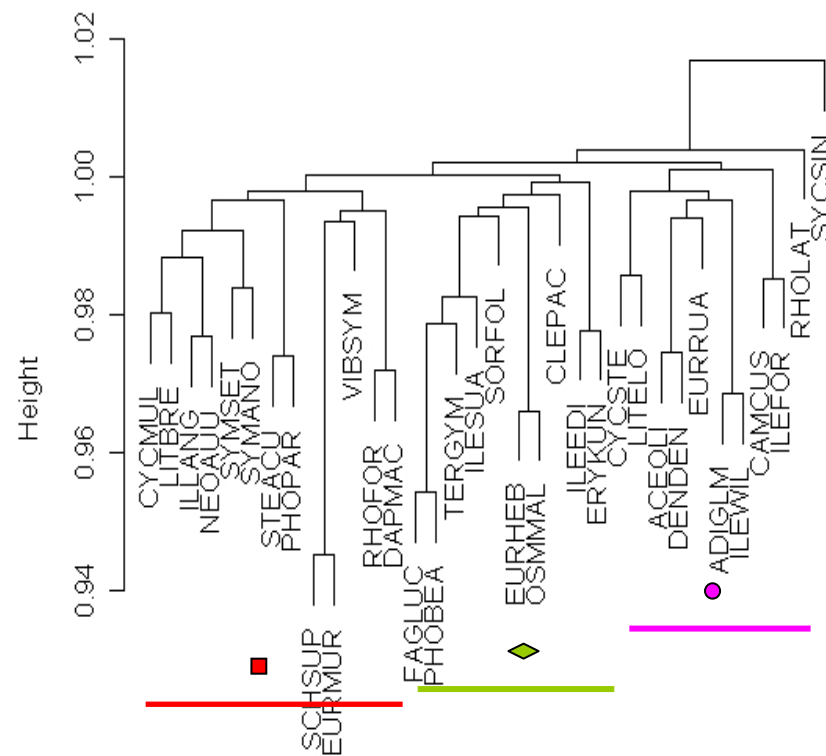


Juvenile

Dmat

Agglomerative Coefficient = 0.02

Dendrogram of agnes(x = Dmat)



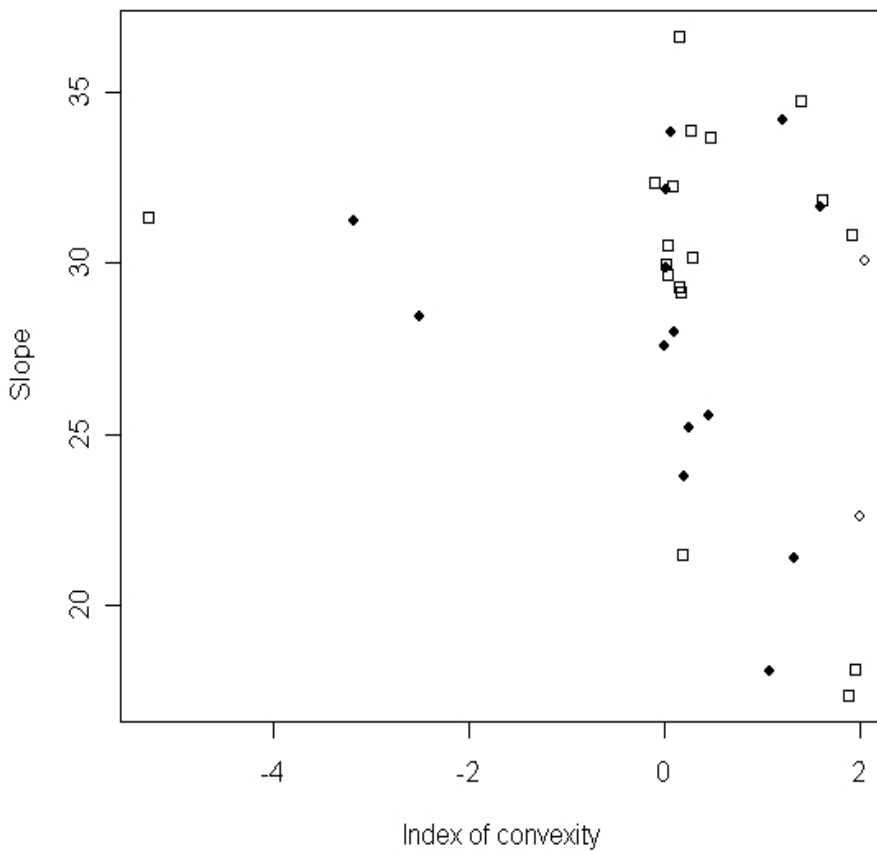
adult

Dmat

Agglomerative Coefficient = 0.04

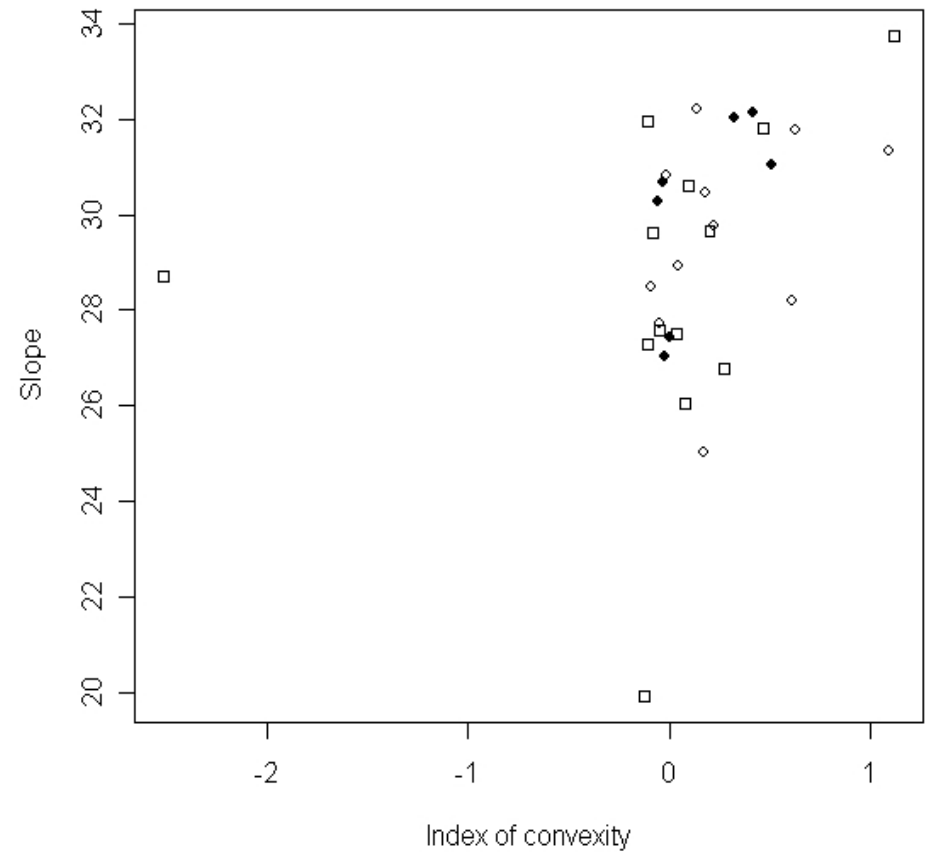


juvenile



Juvenile: $r=0.004807, p=0.448$

adult



Adult: $r=0.00388, p=0.433$



Species	Juvenile		Adult		n	layer
	IC	Slope	IC	Slope		
<i>Rhododendron latoucheae</i>	1.24 (2.26)	28.05 (7.08)	0.65 (2.43)	29.42 (6.37)	8008	2
<i>Camellia cuspidata</i>	0.38 (2.43)	28.32 (6.57)	-0.65 (2.45)	28.35 (6.09)	4253	2
<i>Eurya rubiginosa</i> var. <i>attenuata</i>	0.24 (2.17)	30.91 (6.08)	-0.46 (2.40)	29.41 (5.72)	2684	2
<i>Sycopsis sinensis</i>	-1.27 (2.47)	28.20 (4.82)	-0.10 (2.69)	29.20 (5.27)	1759	2
<i>Cyclobalanopsis multinervis</i>	0.49 (2.49)	28.02 (6.67)	0.01 (2.43)	28.62 (6.31)	1722	1
<i>Cleyera pachyphylla</i>	1.48 (2.05)	26.36 (6.96)	1.95 (2.27)	27.99 (6.47)	1714	2
<i>Lithocarpus brevipendulus</i>	0.19 (2.64)	27.24 (7.05)	0.60 (2.09)	25.85 (7.09)	1374	1
<i>Schima superba</i>	0.02 (2.53)	27.83 (7.13)	0.74 (2.48)	28.15 (6.70)	964	1
<i>Ilex edicticostata</i>	0.42 (2.45)	30.45 (6.07)	0.96 (2.54)	29.50 (6.20)	586	2



Species	Juvenile		Adult		n	Layer
	IC	Slope	IC	Slope		
<i>Fagus lucida</i>	0.54 (2.36)	26.26 (7.69)	0.93 (2.77)	28.40 (6.52)	492	1
<i>Cyclobalanopsis stewardiana</i>	0.87 (2.59)	28.75 (6.85)	0.99 (2.39)	28.03 (6.56)	483	1
<i>Adinandra glischroloma</i> var. <i>macrosepala</i>	0.53 (2.08)	29.10 (6.77)	-0.10 (2.20)	29.32 (5.63)	431	2
<i>Ilex formosana</i>	0.10 (2.78)	30.42 (5.61)	-0.76 (2.73)	29.52 (5.80)	393	2
<i>Dendropanax dentiger</i>	0.12 (2.46)	28.66 (6.43)	0.37 (2.17)	28.00 (6.91)	383	2
<i>Sorbus folgneri</i>	0.75 (2.14)	25.33 (7.77)	0.43 (2.68)	28.37 (6.54)	382	2
<i>Eurya muricata</i>	0.87 (1.54)	27.07 (6.01)	-0.24 (2.28)	27.11 (6.09)	381	3
<i>Symplocos setchuensis</i>	-0.16 (2.53)	28.50 (6.19)	-0.25 (2.26)	27.56 (6.67)	350	2
<i>Illicium angustisepalum</i>	1.40 (1.86)	28.77 (5.24)	1.60 (2.46)	28.02 (4.79)	305	1



浙江大学
ZheJiang University

谢谢大家!

Thank
you

