



温州大學
WENZHOU UNIVERSITY



百山祖中山常绿阔叶林 样地及其幼苗动态的研究

丁炳扬（温州大学生命与环境科学学院）

骆争荣（丽水学院生态学院）





样地简介

浙江省西南

庆元县境内

27° 37'45"~27° 50'30"N,

119° 7'45"~119° 19'20"E

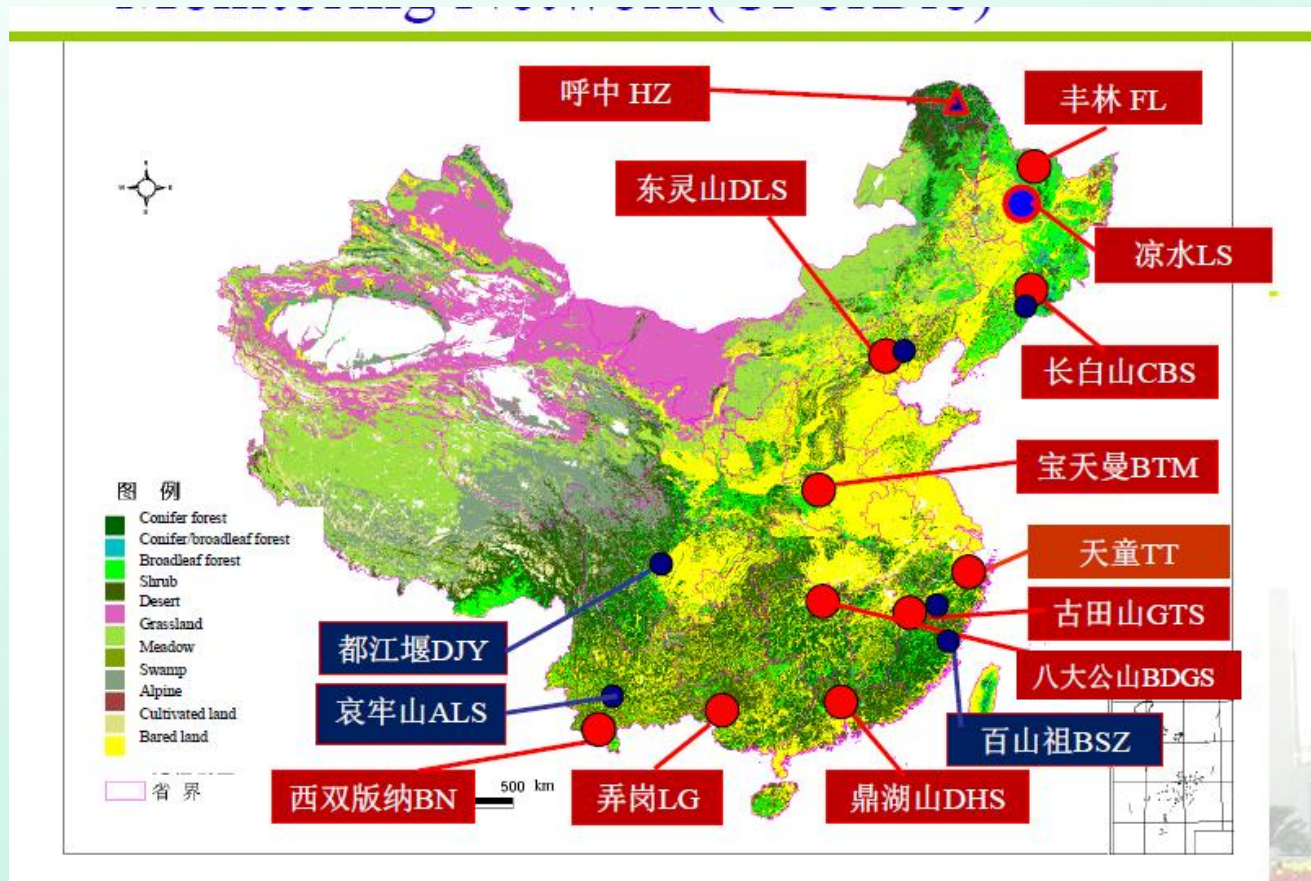
总面积10880.1 hm²

最高峰1856.7 m

主峰北坡

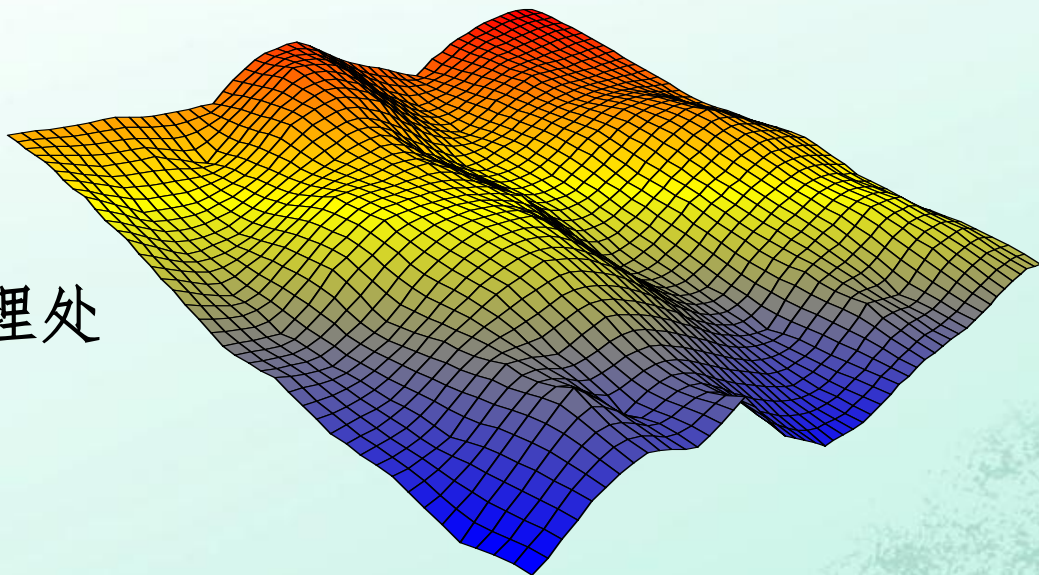
总面积5 hm²

(250 m × 200 m)





中科院植物所
浙江大学
温州大学
百山祖自然保护区管理处
丽水学院（2013）



2002年6月	开始建设
2003年8月	第一次调查
2008年	第一次复查
2013年	第二次复查





3 0945 $DHB \geq 1\text{cm}$ 木本个体（不包括藤本）

38科，69属，132种

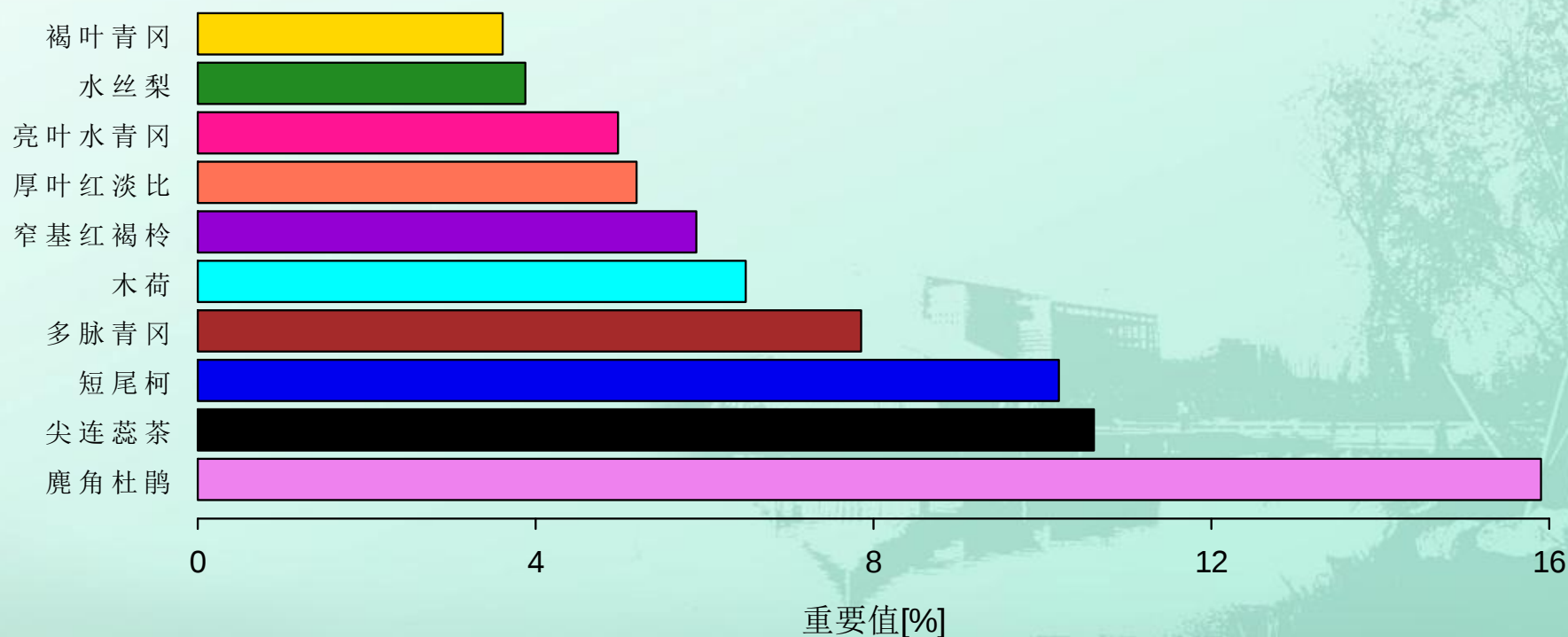
常绿树74种 落叶树58种，

重要值 常绿树占84.9% 具明显优势



个体数量 8个种>1000

鹿角杜鹃 *Rhododendron latoucheae*、尖连蕊茶 *Camellia cuspidata*、多脉青冈
Cyclobalanopsis multinervis、短尾柯 *Lithocarpus brevipaudatus*、木荷
Schima superba、厚叶红淡比 *Cleyera pachyphylla*、水丝梨 *Sycopsis sinensis*
和窄基红褐桤 *Eurya rubiginosa* var. *attenuata*





与当地典型的地带性植被——亚热带常绿阔叶林比较

尖连蕊茶 *Camellia cuspidata*——毛花连蕊茶 *Camellia fraterna*

短尾柯 *Lithocarpus brevicaudatus*——柯 *Lithocarpus galaber*

多脉青冈 *Cyclobalanopsis multinervis*——青冈 *Cyclobalanopsis glauca*

没有出现栲属 *Castanopsis*、樟属 *Cinnamomum*、润楠属 *Machilus* 等物种

中山特性明显



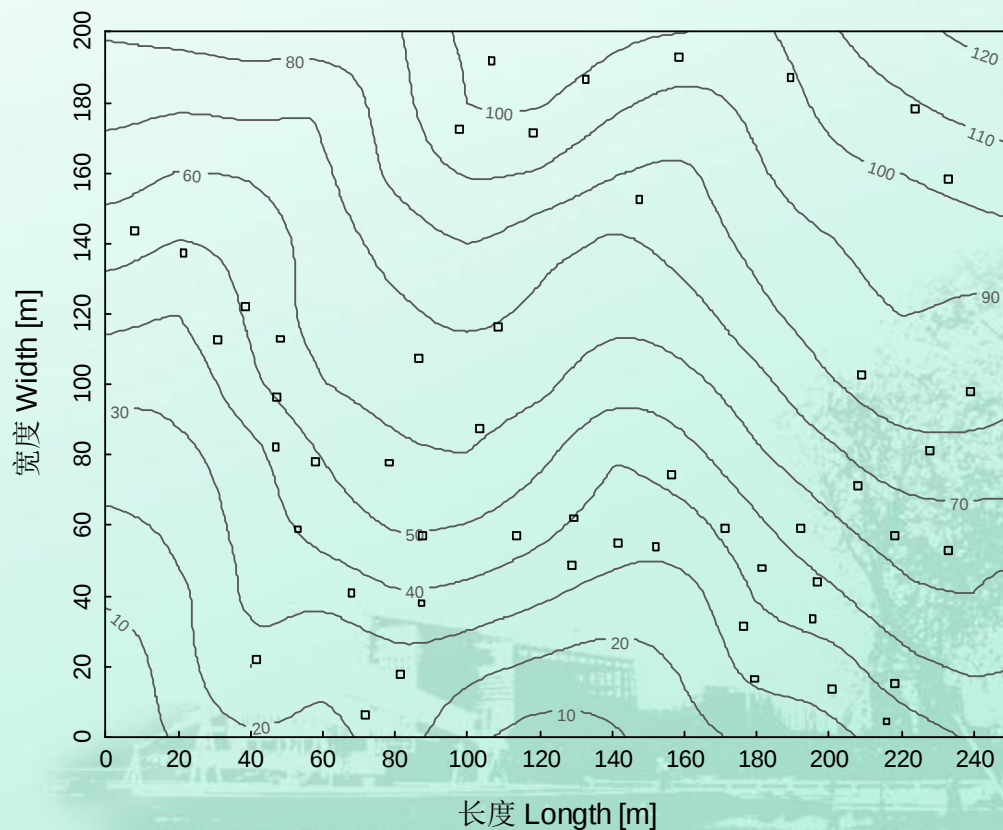
2008年8月开始 气象、凋落物、种子雨和幼苗监测

共50个种子雨收集器

每半个月收集一次

150个幼苗样区

一年三次幼苗调查



百山祖样地种子雨收集的位置



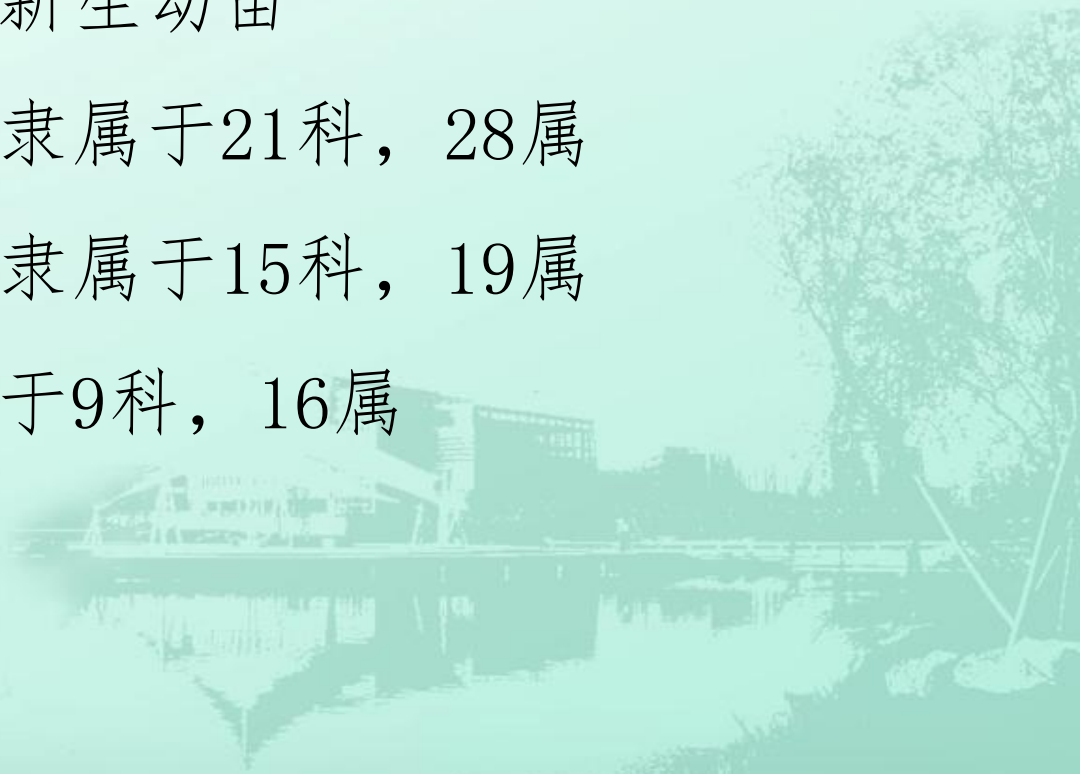
2009-2011年三年幼苗动态

150个区站内有幼苗26科，40属，53个物种，其中43个物种在调查期间有新生幼苗

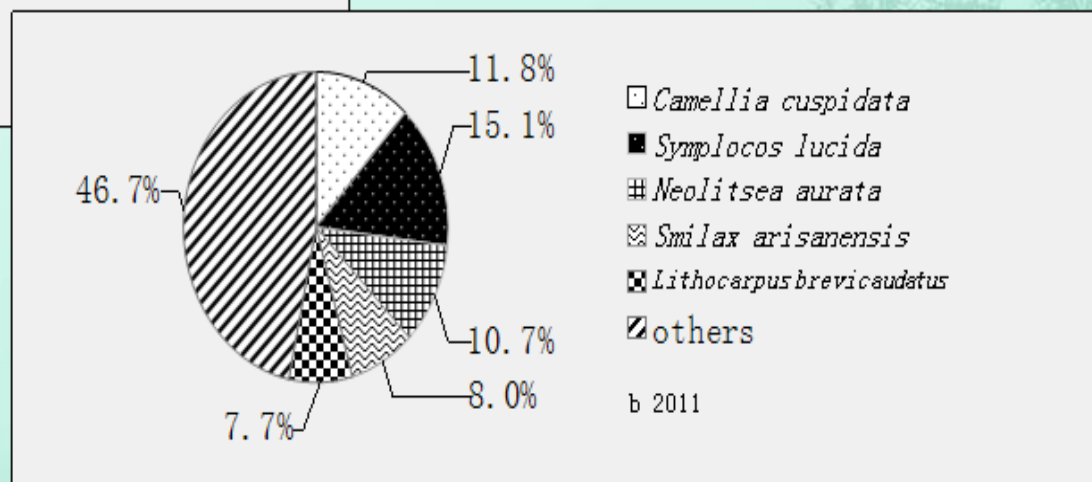
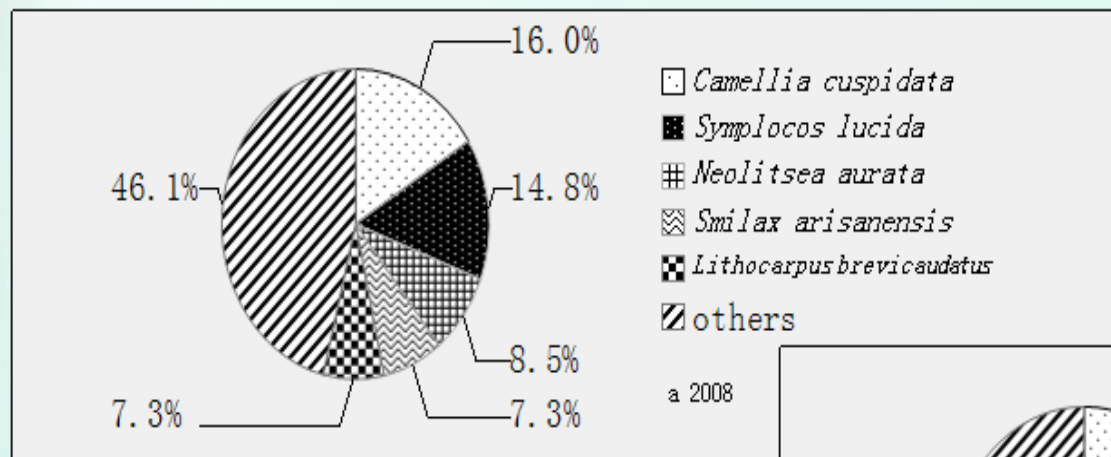
2009年有34个物种，隶属于21科，28属

2010年有21个物种，隶属于15科，19属

2011年有18种，隶属于9科，16属

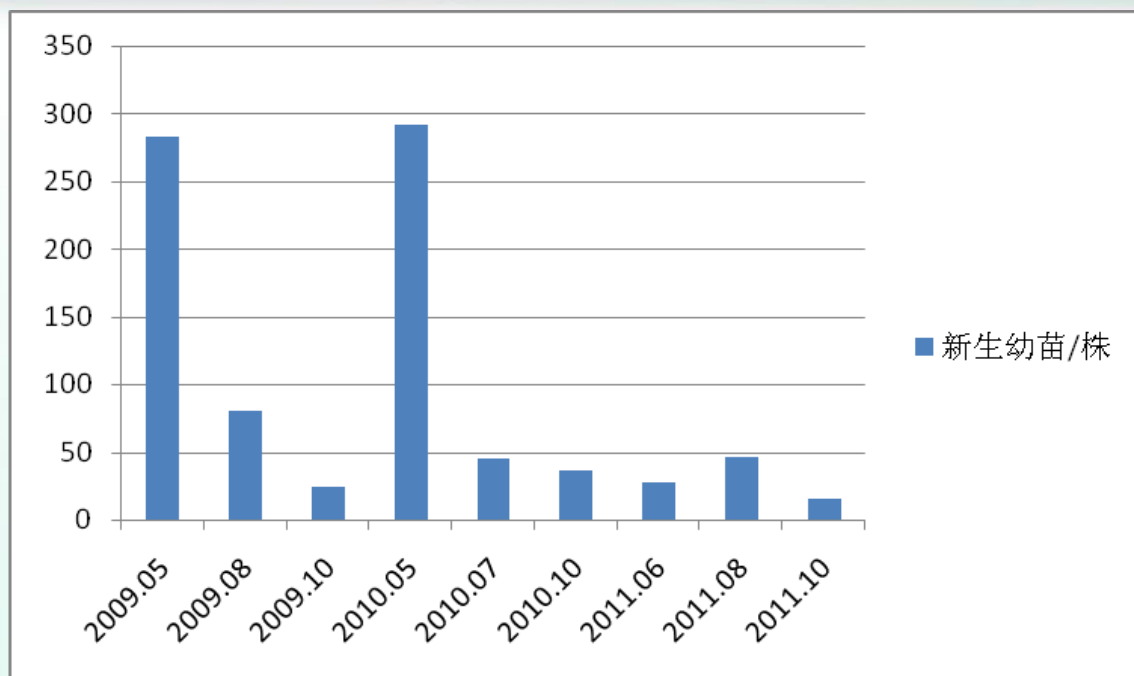


2008年10月和2011年10月存活的幼苗中，幼苗数量排前五的物种不变，且都占据了总数一半以上，幼苗数量占据前二位的均为光亮山矾和尖连蕊茶，其次是浙闽新木姜子、尖叶菝葜和短尾柯。



调查时间 (年.月) Survey time (year.month)	2008.10	2009.5	2009.8	2009.10	2010.5	2010.8	2010.10	2011.6	2011.8	2011.10
新生幼苗 (株)	—	280	69	23	284	38	33	27	46	15
死亡幼苗 (株)	—	8	53	278	79	290	82	57	14	18
幼苗总数 (株)	428	700	716	461	666	414	365	335	367	364
出生比率 (%)	—	65.4	9.9	3.2	61.6	8.57	8.0	7.4	13.7	4.1
死亡比率 (%)	—	1.9	7.6	38.8	17.1	43.5	19.8	15.6	4.2	4.9
幼苗存活比率 (%)	—	63.5	2.3	-35.6	44.5	-37.8	-11.8	-8.2	9.5	-0.8

2008年10月至2011年10月幼苗统计



每次调查的新生幼苗数的变化情况

2009年的春季和2010年的春季萌发的幼苗最多，形成两个高峰，而其他时间萌发的幼苗数很少，这个说明春季是种子萌发的高峰期。而2011年的春季萌发的幼苗比前2年少得多。

2009-2010每批幼苗每次调查的存活情况

调查时间	2009.05	2009.08	2009.10	2010.05	2010.07	2010.10	2011.06	2011.08	2011.10
幼苗存活 情况： 株数 /存活率（%）	283	108	56	33	25	18	14	13	12
	100.00	38.16	19.79	11.66	8.83	6.36	4.95	4.59	4.59
		80	53	37	27	22	13	13	13
		100.00	66.25	46.25	33.75	27.50	16.25	16.25	16.25
			24	6	3	3	3	3	3
			100.00	25.00	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
				292	21	10	5	3	1
				100.00	7.19	3.42	1.71	1.03	0.34
					45	16	8	8	7
					100.00	35.56	17.78	17.78	15.56
						36	16	15	12
						100.00	44.44	41.67	33.33

结果表明，幼苗萌发数量最多的是春季（**2011年例外**），夏秋季较少；但存活率上，夏秋季萌发的高得多。



幼苗与生境的相关性

2009年春和2010年春4个生境中新生幼苗密度（株/平方米）

	沟谷	陡坡	缓坡	山脊
2009年春季	5.37	2.33	2.26	1.82
2010年春季	3.42	2.57	2.44	2.52

从四个生境上分析：新生幼苗密度上沟谷较陡坡、缓坡、山脊要大。
偏相关分析的结果：

(1) 幼苗总数与坡位存在极显著的正相关，与落叶层由薄到厚极显著的负相关，而与坡度及土壤质地则无明显相关。

(2) 新生幼苗数与土壤水分存在显著正相关，与其他四个因素无显著相关。

(3) 幼苗死亡数与五个生境因素都不存在显著的相关，与坡位的相关性相对较大，沟谷死亡数最高，山脊最低。



有待进一步研究的问题

- (1) 幼苗萌发数和总数的大小年的原因是什么？与上年种子雨规模、气候变化（光照、气温和降水）有什么样的关系？
- (2) 三年来样地中的幼苗总数有逐年减少趋势，结合群落中三次调查，胸径 $\geq 1\text{cm}$ 的个体数（2013年还未统计，仅凭印象）也存在死亡多增补少的现象，2008年比2003年降幅达4.2%。这到底是群落演替过程中发生的自疏，还是群落自身的随机波动，亦或是群落对全球气候变化的响应，甚至是由于样地建立和监测产生一定的人为干扰所致？



已发表论著:

1. 徐敏等. 百山祖北坡中山常绿阔叶林的物种组成和群落结构. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2007
2. LUO Zhengrong, et al.. Distribution patterns of tree species in an evergreen broadleaved forest in eastern China. *Front. Biol. China*, 2009
3. 王伟等. 百山祖常绿阔叶林木本植物的生境相关性分析. 生物多样性, 2011
4. 胡灵芝等. 百山祖常绿阔叶林凋落物凋落节律及组成. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2011
5. Luo Zhengrong, et al.. Spatial associations of tree species in a subtropical evergreen broad-leaved forest. *Journal of Plant Ecology*, 2012,
6. Luo Zhengrong, et al.. Density dependence is not very prevalent in a heterogeneous subtropical forest. *Oikos*, 2012
7. 陈小荣等. 百山祖亮叶水青冈种群结构和分布格局. 浙江农林大学学报, 2012
8. 陈娇等. 百山祖常绿阔叶林木本植物的克隆繁殖特性. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2012
9. 潘霞等. 百山祖北坡常绿阔叶林多脉青冈种群结构和分布格局. 亚热带植物科学, 2013
10. 陈小荣等. 百山祖中山中亚热带常绿阔叶林群落5年动态特征. 浙江农林大学学报(已录用)
11. 施璐璐等. 亚热带中山常绿阔叶林木本植物幼苗数量动态及其与生境的相关性. 生态学报(已录用)
12. 秦丹等. 非随机过程影响百山祖局域植物群落的物种组成. 热带亚热带植物学报(已通过审稿)
13. 丁炳扬等. 浙江百山祖森林动态样地-树种及其分布格局. 中国林业出版社, 2013



致 谢

- 马克平研究员、于明坚教授、米湘成博士在样地构建过程中的支持和指导！
- 何方良博士、孙义方博士、叶万辉研究员等在调查和监测中的指导和帮助！
- 百山祖自然保护区管理处领导和职工在样地建设和调查工作中的合作和支持！
- 温州大学和浙江大学众多学生的参与！



温州大學
WENZHOU UNIVERSITY



Thank you for your attention!

