

DOI:10.16515/j.cnki.32-1722/n.2018.03.017

江苏省 2017 年营造林树种分布与影响因素分析

徐 钊¹, 李思刚¹, 曹国华¹, 彭婷婷², 刘 斌¹

(1. 江苏省森林资源监测中心, 江苏 南京 210036; 2. 国电环境保护研究院, 江苏 南京 210031)

摘 要: 基于 EasyMapGIS、Arcgis 平台形成江苏省 2017 年营造林数据库, 对年度造林实绩与树种情况进行概述, 讨论了三大板块间造林树种分布与多个量化因子的相关性, 并论述了各区域影响树种选择的经济、产业、资源等因素, 探讨了利用香农·维纳指数对部分区域分布树种多样性进行评估。结果表明: 全省珍稀树种、一般树种、经济树种总体和区域间分布与各板块土地资源、生态现状、产业基础、经济水平、政策导向等因素密切相关, 并呈现出树种丰度与均度由南向北递增特点。同时, 就当前树种供需矛盾、栽植结构和密度不合理、造林融投不顺等问题进行分析并提出建议。

关键词: 营造林; 树种结构; 区域分布; 相关性; 多样性

中图分类号: S75

文献标识码: A

文章编号: 1672-755X(2018)03-0072-06

Distribution and Influencing Factors of Tree Species Planted in Jiangsu Province in 2017

XU Zhao¹, LI Si-gang¹, CAO Guo-hua¹, PENG Ting-ting², LIU Bin¹

(1. Jiangsu Forest Resources Monitoring Center, Nanjing 210036, China;

2. Guodian Environmental Protection Research Institute, Nanjing 210031, China)

Abstract: Based on the acquisition Jiangsu afforestation database in 2017 through EasyMapGIS, desktop Arcgis platform, this article discussed the annual afforestation achievements and the use of tree species, analyzed the correlation between the economic, industrial and resource distribution factors affecting tree species selection among the three plates in detail, and explored the results of Shannon Wiener tree species in different regions. The results show that the distribution structure of the precious and colored species, general tree species and economic tree species is closely related to the land resources, ecological status, industrial base, economic level, policy orientation and so on. The thesis probed into the contradiction between supply and demand of tree species, the poor comprehensive benefits of afforestation, and the ineffective afforestation mechanism, and put forward the corresponding suggestions.

Key words: afforestation; tree species structure; regional distribution; correlation; diversity

植树造林在调节气候环境、美化人居条件、缓解木材供需、防风涵水消噪、抑制水土流失等方面发挥很好的作用。江苏地势低平, 低山丘陵仅占 14%, 自然资源先天不足, 开展造林绿化是拉长补齐生态短板、实现“绿水青山就是金山银山”的重要途径, 此项目一直都是全省林业工作的重心。

树种选择是解决平原区造林绿化“栽得下、种得活、保得住”的前提, 自 2003 年全省启动“绿色江苏”建设, 不同的发展阶段体现出不同的树种结构特点, 2016 年江苏省结合森林资源现状、潜力与时代背景, 首

收稿日期: 2018-06-25

基金项目: 江苏省林业三新工程(LYSX[2015]19); 江苏省高校优势学科建设工程自助项目(PAPD)

作者简介: 徐钊(1989—), 男, 安徽滁州人, 工程师, 硕士, 主要从事全省森林资源监测工作。

次提出“国土绿化要与彩色化、珍贵化、效益化有机结合”理念,并发布了“三化树种”发展规划^[1]、方案和实施意见,将造林树种划分为珍贵彩色树种(推荐名录为87种)、一般树种(珍稀名录外的江苏适地乔木树种)、经济树种(珍稀名录外的江苏适地经济树种)。在这一背景下,有必要对全省2017年树种使用结构进行讨论,在传统分析对比方式基础上,采用多样性和相关性量化分析法,以期更深入地挖掘全省与区域间不同类型树种分布、趋势与影响因素,为各地政策措施的调整与细化提供依据。

1 数据获取与研究方法

1.1 数据源获取方法

按照全省营造林三级核查体系,采用以基于EasyMapGIS的移动端林业资源调查系统为造林信息前端收集平台、以Arcgis为主的桌面GIS系统为造林小班矢量修正工具、以最新卫星遥感影像辅以GoogleEarth高分影像为参考的3S技术体系,获取全省小班造林因子和图形数据,再通过使用Delphi语言和DBISAM数据库技术^[2]研发的江苏省营造林统计软件(2017版)进行造林数据管理与统计汇总。

1.2 数据源基本情况

自2017年5月全省冬春两季营造林县级自查至2018年1月省级数据库汇总完成,共形成全省13个市22306条造林小班记录,每条涉及21项造林因子,并提取数据库工程类别、林种、树种、面积、株行距等因子。

1.3 相关性与多样性分析方法

为评价全省各板块(苏南、苏中、苏北)及各市造林树种使用与土地、经济、生态、产业等因素的关系,本文分别以各市造林面积与珍稀树种、一般树种、经济树种造林比重为被解释变量,以可能影响面积及比重的地区生产总值、林业产值、财政收支、扣除大水面土地面积、林木覆盖率、土地开发强度、农村人口比重、第一产业就业人数、农林业非私有单位从业人数(包括林业部门人员)为解释变量,选取2016年全省13市官方发布统计数据,分别利用SPSS软件进行1%、5%水平上的相关性分析。

为总体评价区域内新植树种资源多样化程度,借鉴物种多样性思想,采用香农·维纳指数反映这一特征。公式为 $H = - \sum_{i=1}^S (P_i \times \ln P_i)$,其中,S为树种数(丰度), P_i 为第*i*种的个体占比。过程为先根据小班造林株行距、面积因子,求得实际造林株数,再计算各树种 P_i 并最终得到H值。

2 结果与分析

2.1 全省造林实绩与分类型树种概述

2.1.1 2017年全省造林实绩 2017年全省成片造林36329.8 hm²,在连续4年下降后出现了显著的探底回升,共使用造林树种90种,小班平均造林面积1.6 hm²。其中,一般造林树种26种,面积12563.8 hm²,占比34.6%;珍稀树种17740.7 hm²,占比48.8%,共使用48个树种;经济树种造林面积7287.8 hm²,占比16.6%,详见表1。

2.1.2 全省一般造林树种实绩 受杨树、杉木、松柏类等常用树种使用比例大幅下降影响,一般树种造林面积仅占总面积的34.6%。经具体分析,杨树受比较效益下降、病虫害易发、季节性飘絮等因素影响,宜林地新植、伐后再植难度加大,造林比重连年下滑,从“绿色江苏”建设初期的55%以上下降至2017年的8.0%,降幅高达85.5%;随着丘陵岗地等自然可造林地面积的缩减,松柏树种的使用范围缩小,为240.2 hm²,仅占1.9%;同时,女贞因适应性强、观赏性高、生长较快等优势成为栽植面积最大的一般树种,达到10.0%,同时也是所有树种中小班数量最多、单位栽植面积最小的树种,呈现出最广泛的分布性。

2.1.3 全省珍稀造林树种实绩 珍稀造林小班平均面积1.7 hm²,比一般树种高30.7%。在全省造林空间日益紧张的环境下,过去大规模、单一化、低成本造林模式,暴露出林分结构失衡、生态景观不佳、质量效益不高的问题,“三化”造林导向与配套政策的出台促使各地树种选择方向的转变,2017年珍稀树种比重占

表1 2017年江苏省各树种造林实绩

树种		造林面积/hm ²	比例/%	小班数量	平均面积/hm ²
一般树种	女贞	3 638.5	10.0	3 824	1.0
	杨树	2 921.9	8.0	2 025	1.4
	水杉	1 222.3	3.4	832	1.5
	柳树	772.7	2.1	563	1.4
	其它	4 008.4	11.0	2 559	1.6
	小计	12 563.8	34.6	9 803	1.3
珍彩树种	榉树	4 558.2	12.5	2 580	1.8
	香樟	3 333.8	9.2	2 159	1.5
	银杏	1 457.7	4.0	1 090	1.3
	栎树	1 385.2	3.8	953	1.5
	薄壳山核桃	1 130.5	3.1	260	4.3
	广玉兰	1 089.0	3.0	556	2.0
	其它	4 786.5	13.2	2 761	1.7
	小计	17 740.7	48.8	10 359	1.7
	经济树种	桃	2 596.1	7.1	881
梨		963.5	2.7	394	2.4
苹果		509.4	1.4	117	4.4
蚕桑		370.3	1.0	65	5.7
其它		1 586.0	4.4	687	2.3
小计		6 025.4	16.6	2 144	2.8
总计		36 329.8	100.0	22 306	1.6

近一半。其中,榉树、香樟、银杏、栎树等树种兼具景观、经济、生态、文化价值,在江苏种植历史悠久、种苗供应充分,面积占比52.7%,合计用苗超过2亿株;薄壳山核桃作为省内重点推广材果两用树种,综合预期效益高,财政奖补与社会资本参与“双高”,在全省普遍开花,栽植面积首次超过1 000 hm²。

2.1.4 全省经济造林树种实绩 在平原地区推动经济造林发展是实现“绿色富民”的重要途径,2017年比重与近5年相比较为平稳,并体现出规模连片特点,小班平均面积达2.8 hm²,分别是一般、珍彩树种的2.1倍和1.6倍。具体树种分析,桃、苹果、梨等大众林果树种在江苏形成了较稳定的产业,合计栽植面积4 069.1 hm²,比重超过60%;蚕桑业作为江苏传统优势林产业,高峰时期年栽植面积超过8 000 hm²,近3年萎缩至年均153.6 hm²,今年有所回升,达370.3 hm²。

2.2 江苏省三大板块造林树种分析

2.2.1 各板块造林概况 江苏13个市以长江、淮河为界划分为苏南、苏中、苏北三个板块,各板块间地形地貌、水文、经济水平、产业结构、资源现状等差异较大,造林绿化定位、布局、模式各有侧重,树种选择上呈现出各自的特点。2017年三板块造林面积分别为4 047.2、11 769.1、20 513.5 hm²,三者比例由去年的15.7:28.4:55.9加剧分化至11.1:32.4:56.5,“喇叭口”趋势没能有效缓解(表2)。

2.2.2 造林树种多样性与影响因子相关性估计结果 通过将各潜在影响因素变量与珍彩、一般、经济树种造林数据进行相关性分析,可以得出(表3):板块内各市造林面积与可用土地面积、农村及第一产业从业人口、农林业服务性人数呈显著正相关;各市珍彩造林比重在生产总值、财政收支、可用土地面积、农村及第一产业从业人口、农林业服务性人数等变量上呈显著反相关,而一般造林则在同样变量上呈显著正相关,体现出两者影响因素的对立性;经济树种造林与各地林木覆盖率呈显著正相关。可见,不同类型造林树种的选择与区域土地资源、经济水平、林产业基础、森林资源现状等方面具有明显的关联性。具体分析见后文。

表 2 2017 年江苏省各板块树种造林实绩统计

板块	设区市	面积/hm ²	面积比重	树种量	一般树种			珍彩树种			经济树种		
					面积/hm ²	比重	树种量	面积/hm ²	比重	树种量	面积/hm ²	比重	树种量
苏南	南京市	799.7	2.2	30	18.4	2.3	7	568.6	71.1	14	212.7	26.6	8
	无锡市	732.1	2.0	36	77.2	10.5	11	548.0	74.8	15	106.9	14.6	7
	常州市	1 118.3	3.1	28	172.7	15.4	9	762.1	68.1	12	183.6	16.4	6
	苏州市	644.7	1.8	37	66.6	10.3	13	553.3	85.8	17	24.8	3.8	5
	镇江市	752.4	2.1	28	197.5	26.3	9	483.0	64.2	14	71.9	9.6	5
	小计	4 047.2	11.1	69	532.5	13.2	19	2914.9	72.0	30	599.8	14.8	12
苏中	南通市	7 385.8	20.3	48	2 343.1	31.7	15	4 799.1	65.0	23	243.6	3.3	8
	扬州市	2 027.7	5.6	48	725.1	35.8	16	1 096.1	54.1	22	206.5	10.2	7
	泰州市	2 355.6	6.5	43	716.8	30.4	13	1 246.5	52.9	21	392.2	16.7	7
	小计	11 769.1	32.4	64	3 785.1	32.2	20	7 141.7	60.7	33	842.3	7.2	11
苏北	徐州市	3 598.2	9.9	44	1 295.1	36.0	16	779.9	21.7	15	1 523.2	42.3	9
	连云港	3 737.5	10.3	55	1 812.9	48.5	16	1 115.2	29.8	28	809.5	21.7	10
	淮安市	1 877.0	5.2	36	717.2	38.2	13	978.0	52.1	15	181.8	9.7	6
	盐城市	7 942.5	21.9	50	3 321.3	41.8	15	3 388.7	42.7	23	1 232.5	15.5	8
	宿迁市	3 358.3	9.2	53	1 099.6	32.7	17	1 422.3	42.4	23	836.4	24.9	10
	小计	20 513.5	56.5	75	8 246.2	40.2	24	7 684.1	37.5	38	4 583.3	22.3	13

表 3 2017 年造林面积及树种使用比重影响因素估计结果

解释变量	生产总值	林业产值	财政收支	扣除大水面土地面积	土地开发强度	农村人口比重	第一产业就业人数	农林公有单位从业人数	覆盖率
造林面积				0.731**	-0.697**	0.567*	0.744**	0.727**	
珍彩树种	-0.713**		-0.685**	-0.616*	0.633**	-0.775**	-0.814**	-0.672*	
一般树种	-0.782**		-0.758**		-0.781**	0.930**	0.667*	0.581*	
经济树种									0.842**

注:**和*依次表示在 1%、5%的水平上显著,空白值表示相关性不显著。

多样性指数 H (以下简称 H)受树种丰富度、种类中个体分配上的均匀性(各树种栽植株数偏离情况)两个因素影响,且均为正相关。全省 H 值由南向北呈整体上升走势(苏南 2.69、苏中 2.74、苏北 3.03),苏南、苏中差异不大,苏南使用树种更丰富(丰度 69),但各树种均度稍差于苏中(丰度 64),苏北体现出较高的丰度 75 和更平衡的均度;从图 1 来看,苏南各市树种丰富度均不突出,但各市使用树种类型差异较大,常州、镇江两市相对均度更优,苏中扬州、泰州均度稍优于南通,苏北宿迁、连云港体现出林业产业大市的底蕴,丰度、均度最高,各树种的栽植量相对均衡,结构更优,抗风险能力更强。

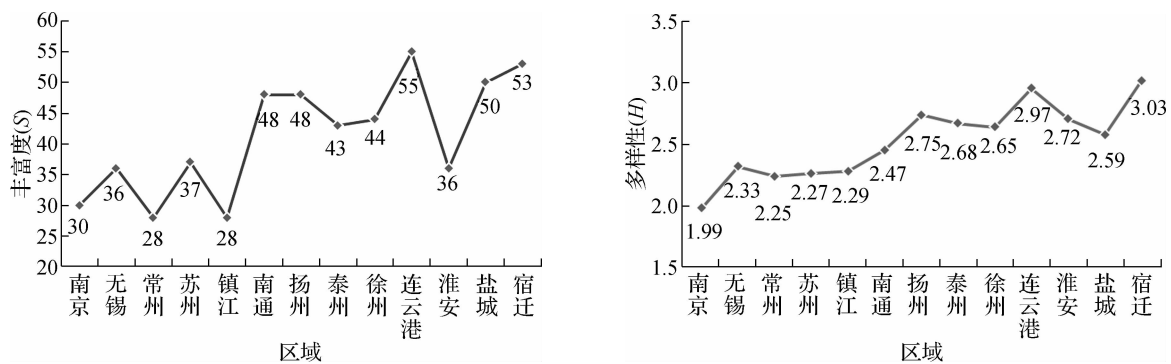


图 1 江苏省 2017 年分市造林树种丰富度和多样性指数

2.2.3 各板块造林树种实绩与影响因素分析 1)苏南板块分析。苏南共使用造林树种 69 种。珍彩树种 30 种,面积 2 914.92 hm²,占比达到 72.0%,远高于苏北和苏中,主要是榉树、香樟,合计占 48.5%;一般

树种面积仅占 13.2%，为各板块最低，其中，南京市仅 2.3%，为各市最低；经济树种占 14.8%，其中苏州仅为 3.8%。经分析，苏南 5 市经济发达、财政收入占全省的 64%，国土面积仅占全省的 27.2%，整体土地开发接近 30%，城镇化率高达 75.9%^[3]，适宜造林地块十分稀缺，林业产业基础薄弱，但区域生态环境短板突出，百姓对宜居环境要求高，综合决定了苏南造林绿化着重发挥生态景观效益的定位，地块集中在路边、湖周、水旁、园区，造林工程主要是兼顾生态、美化作用的防护林^[4]，以及在城镇周边打造居民休憩为主的风景林，以园林工程模式为主，财政投入大，“论棵栽树”的特点决定了大苗龄、高规格珍彩树种的高比例使用，也挤压了一般和经济树种的栽植空间，这与相关性分析结果保持一致，同时，这一树种选择特点将在未来一段时间得到延续。

2) 苏中板块分析。苏中 3 市使用造林树种较少，为 64 种。珍彩造林面积比重三者居中，达 60.7%，香樟占比超过 1/3，共涉及树种 33 种；一般树种的使用远高于苏南，面积占比 32.2%，其中，女贞单种面积占 39.0%，其它树种较为平均；经济树种面积比重与苏北苏南相差较大，仅 7.2%，其中，桃、梨面积均超过 40%，其它 9 种占比较小。经分析，苏中地区社会经济发展水平，处于三者之间，但自然禀赋差异较大，三市均位于江淮平原南端，区域内丘陵山地占比极低，水网密布，部分县位于里下河洼地，2016 年 3 市森林资源水平处于全省倒数 5 名，种植根基最浅，对标补差动力较大，2017 年 3 市造林均超过 2 000 hm²，其中南通达 7 385.8 hm²，在树种选择上综合考虑成本、适应性、景观效果等因素，选取女贞、水杉等抗寒耐涝且规格适中、价格相对低廉品种用于规模成片造林^[5]，同时，苏中经济林果种植历史短、基础弱、体系差，农户意愿不强，经济树种低比重情况短期难以发生质变。总体而言，苏中各造林影响因子多位于中游水平，覆盖率则处在末端，珍彩、一般树种造林比重同样处于中游，且经济树种比重最低，与相关性分析结果一致。

3) 苏北板块分析。苏北地区一直以来都是江苏林业工作重心，也是造林绿化的主战场，2017 年共使用树种 75 种。珍彩造林面积比重远低于苏南苏中，仅为 37.5%，绝对面积与苏中接近，树种分布差异较大，香樟仅占 2.8%；一般树种面积比重最高，为 40.2%，以杨树为主；经济树种面积比重同样最高，达 22.3%，其中桃树占近一半，蚕桑种植面积远高于其它地区。经分析，苏北 5 市国土面积广阔，占全省 51.7%，地势平坦，土地资源潜力最高，林业种植基础深厚，林产业内生动力较强，但各类经济指标处于末端，造林发展定位以用材、林果、苗木产业实现经济效益为主，兼顾生态效益。作为全省杨树主栽区，近年受成、过熟期杨树负面影响较大，雄株作为主要替代品种，目前仍处在市场培育期，林农积极性不高，占一般树种面积的 32.0%，未来有望继续提高。苏北珍彩树种以榉树等林苗一体化造林为主，以珍彩结合旅游、景观工程为补充，同时，银杏既是珍彩推荐名录第一树种，也是徐州等地传统主栽树种，综合价值高，全年造林近 1 000 hm²，但整体珍彩树种比重仍处于最后一位。经过多年发展，苏北黄桃、苹果等经济林果产业已逐渐走上专业化、规模化道路，生产加工销售体系完备，电商模式迅速发展，全省 78.5% 的薄壳山核桃在苏北落地，盐城宿迁等地的蚕桑业也渐有起色^[6]，这些因素与苏南呈现相反状态，共同促成苏北珍彩树种比重低、一般和经济树种比重高的特点，与相关性分析结果同样保持一致。

3 结论与讨论

3.1 树种供需结构性矛盾较突出

江苏是传统木材资源消耗与木材资源匮乏地区，2017 年传统用材树种如杨树、杉木、泡桐、松类等新植面积降至历史低点，珍彩树种造林比重占总面积一半，但树种使用不匀、市场供应品种不全、珍稀种质稀缺问题突出，随着全国天然林商业性采伐全面停止导致纸浆等价格暴涨和全省造林珍贵化、彩色化、效益化发展方向的确立^[7]，当前树种供需两端的结构性矛盾更加突出。建议一是在供给端有针对性地加快杨树雄株、朴树、枫香、香椿、乌桕等优良适地树种种苗繁育基地建设和认定工作，充实苗木储备，增加市场供应；加大稀有珍贵树种选种引进和培育研究投入，加速研产转换效率。二是在需求端结合全省尤其是淮北地区杨树更新改造工程，在农田林网、通道两侧、村庄周围、用材产区分批开展杨树雄株为主、其它适地珍彩乡土树种为辅的替换工作。三是在政策上通过财政支持、技术指导、示范推广、舆论引导等多种保障措施，循序渐进地推动造林转型发展，抓住木材缺口机遇，扭转下降趋势，促使全省珍彩化建设更多样、更均

衡发展。

3.2 树种栽植不合理导致综合效益不佳

绿色江苏建设15年来,全省森林资源实现翻倍,但造林空间不断变窄、用地零星分散、立地条件变差的情况愈发突显,造林租地、栽植、管抚投入逐年走高,但单一同龄纯林化种植女贞、香樟、玉兰等树种的情况在局部地区大量出现,在一夜成林成景观念影响下追求大密度、大规格造林模式仍较为普遍,呈现出高低一致、密密麻麻的林相特征,生态、景观、社会效益与投入不相符。建议以高质量发展理念为指导,有效借鉴近自然林业适地适树、混交造林、优化结构等观点,从源头入手,在前期用地调查勘验的基础,科学开展造林规划设计,明确树种选择、混交搭配、苗木规格、栽植密度、择伐计划等,并形成监管机制保证设计在施工中的有效落地,实现综合效益的持续性提升。

3.3 造林融投等机制创新活力不足

江苏造林绿化政府“包办”、财政“供养”模式相对于其它省份比例较高,在过去资源总量“奋力追赶”的特定发展阶段具有必要性,是全省林木覆盖率实现3个“五年”翻番增长的核心驱动力,当前,林业建设方向突出“富民”、“效益”、“质量”要求,注重如何有效激发造林内生动力实现长远发展,强调市场在资源配置中的决定作用^[8],同时,造林综合成本攀升也凸显创新机制的紧迫性。建议一是在特色林果等高效林业工程中相建政府打基础、做服务,企业攻市场、做品牌,农户具体实施(备苗、栽植、抚育、采收)体系,各司其职,相互联动,整体出航;二是防护、风景等公益性质造林中争取与旅游、康养、观景等生态公共产品跨要素融合,积极利用PPP模式丰富资金融渠道;三是因地制宜地鼓励林苗一体化造林方式在通道绿化、城效森林中的应用^[9],加大以奖代补范围和力度,实现景观与经济效益双增。

参考文献:

- [1] 江苏省林业局. 江苏省珍贵彩色树种发展总体规划(2016—2025)[EB/OL]. (2017-03-12)[2018-05-10]http://www.js-forestry.gov.cn/art/
- [2] 程小义,倪健忠. 江苏营造林管理系统的研建与应用[J]. 江苏林业科技,2011,38(4):18-20
- [3] 江苏省统计局. 人口总量缓慢增长——城镇化率稳步提高[EB/OL]. (2017-09-28)[2018-06-03]http://www.jssb.gov.cn/tjxxgk/xwyfb/tjxwfb/201709/t20170928_311154.html
- [4] 张亚楠,刘勤,胡安永,等. 苏南农村廊道绿化景观研究[J]. 江苏农业科学,2013,41(4):183-185
- [5] 李连庆,丁明堂,王玉龙. 扬州低湿滩地适生树种选择及造林技术与营林模式的调查分析[J]. 江苏农业科学,2012,40(7):178-180
- [6] 徐钊,彭婷婷. 江苏全省2016年造林绿化成效与分析[J]. 金陵科技学院学报,2017,33(3):63-67
- [7] 李思刚,曹国华,蒋婷婷,等. 江苏省主要造林树种动态变化分析[J]. 华东森林经理,2017,31(2):28-36
- [8] 谢友超,王欢. 市场机制推进平原绿化造林工作构想[J]. 中国林业经济,2016(4):87-90
- [9] 陈火春,陈文灿. 关于林苗一体化若干问题的探讨[J]. 华东森林经理,2017,31(2):1-5

(责任编辑:谭彩霞)