

不同种源青杨幼树抗锈病、黑斑病的研究

高建社¹, 樊军锋¹, 周永学¹, 杨自湘²

(1. 西北农林科技大学 林科院, 陕西 杨陵 712100; 2. 中国林业科学研究院, 北京 100091)

摘要:本文应用统计分析方法研究了22个不同种源和300个不同无性系青杨幼树的抗病特性,其结果表明:22个不同种源间和300个无性系间及个别种源的无性系间在0.01水平上有显著差异,有的种源感染两种病害都重,有的种源感染两种病害都轻,有些种源感染一种病害重而感染另一种病害轻。

关键词:青杨;种源;无性系;感病指数;统计分析

中图分类号:S722.36 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2004)03-0024-02

A Study on the Diseases Resistance of *Populus cathayana* Rehd of Different Provenances

GAO Jian-she¹, FAN Jun-feng¹, ZHOU Yong-xue¹, YANG Zi-xiang²

(1. Institute of Forestry and Science, NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For. Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: This paper deals with the diseases resistance of young trees of *Populus cathayana* Rehd of 294 individual trees from 22 different provenances by the method of statistics analysis. The results show that there are significant variations in all provenances and clones and few clones of the same provenances at 0.01 level, some provenances have a high index of infection to two diseases, others have a low index of infection to two diseases, some provenances have a high index of infection to one, at the same time, they have a low index of infection to another, however, others are contrary.

Key words: *Populus cathayana*; provenance; clone; index of infection; statistics analysis

青杨(*Populus cathayana*)是我国营造防护林及四旁绿化的主要树种之一。青杨种内变异极大,尤其是形态性状^[1],且具有抗寒、耐阴湿、易繁殖、速生等特点^[2],是很好的杨树育种的亲本材料^[1]。国内以青杨为父本培育出北京杨^[3]和陕林4号杨^[4],国外用青杨作亲本培育出了报春杨和275杨^[5,6]。近年来,林木受病虫害危害的程度愈来愈严重,以速生性为主的传统的林木育种目标逐渐被优质、高产、抗逆的育种目标取代,林木抗性育种研究已倍受重视。锈病(*Melampsora Larici-Populina*)、黑斑病(*Marssonina brunnea*)是青杨两种比较常见且危害较重的病害,是进行青杨抗病育种研究的主要对象。笔者收集、选择青杨资源并进行抗病性研究,目的在于丰富杨树改良的基因资源和提高杨树生产力,为青杨杂交亲本的选择提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料

试验材料为秦岭东部洛南县、秦岭中部长安县、秦岭西部周至县收集了3个青杨种源的31个单株。中国林业科学院林业研究所寄来19个种源的269个单株。共有三里铺、大通、灵邱、耿镇、太平村、本溪1、五台、承德、长安、洛南、本溪2、青龙、青海、紫荆关、杨家坪1、临夏、三涧沟、恒山、陇县、卢氏、杨家坪2、周至共22个种源。

1.2 试验地条件

试验在陕西省林科所渭河试验站进行。该站位于周至县境内的渭河南滩,北纬34°12',东经108°17',年平均气温13.3℃,年平均降雨量595.4mm,无霜期195~239d,≥10℃活动积温4473℃,土壤

收稿日期:2003-10-20

基金项目:国家“八五”攻关项目“短周期工业用材林定向培育”中的“欧美杨胶合板材纸浆材新品种选育”(85-018-01-07)

作者简介:高建社(1963-),男,陕西武功人,工程师,主要从事林木育种研究。

为渭河冲积土,质地疏松,保水性差,pH值8.0。

1.3 田间试验

收集的青杨单株材料,第1年在苗圃地繁殖成无性系,每个无性系至少25株。1994年营造青杨资源试验林,随机区组排列,4株一小区,5次重复。

1.4 性状测定

9月份调查叶片感染锈病 (*Melamsora Larici-Populina*)、黑斑病 (*Marssonina brunnea*) 的程度,分为五级^[7]:0级:植株叶片无病斑,代表值0;I级:植株病叶占全株的25%,代表值1;II级:植株病叶占全株的50%,代表值2;III级:植株病叶占全株的75%或落叶,代表值3;IV级:植株病叶占全株的100%或落光,代表值4。调查计算同一种源内每个无性系感病指数,再求出该种源的平均感病指数^[8],感病指数 = $\frac{\sum(\text{病级株数} \times \text{代表数})}{\text{株数总和} \times \text{发病最重一级代表值}} \times 100$ 。

表1 不同种源青杨幼树的感病情况

Table 1 Infected condition of yong trees of *P. cathayana* Rehd of different provenances

种源	无性系数	锈病感病指数	黑斑病感病指数
大 通	10	24.99	49.99
灵 邱	17	36.51	44.12
耿 镇	15	6.66	15.00
太平村	6	25.00	68.77
本溪 ₁	12	54.86	87.85
五 台	14	43.45	64.29
承 德	17	62.26	54.19
长 安	10	30.00	47.50
本溪 ₂	20	28.30	57.50
洛 南	10	43.75	32.59
青 龙	11	63.65	41.27
青 海	15	39.29	55.66
紫荆关	17	40.44	54.16
杨家坪 ₁	18	34.90	46.09
临 夏	17	38.89	48.61
三涧沟	13	35.00	38.61
恒 山	6	29.85	54.88
陇 县	7	41.46	53.34
卢 氏	17	43.75	43.75
杨家坪 ₂	18	41.66	46.56
周 至	11	59.09	39.38

用统计分析软件(stats)进行试验数据的分析。

2 结果与分析

试验林3年生幼树锈病、黑斑病感病情况田间调查的计算结果(表1)。

青杨幼树锈病、黑斑病的感病程度的试验方差

分析结果从表2可知:22个种源间和294个无性系间在0.01水平上有显著差异,5个种源内的无性系间感病程度在0.01水平上有显著差异,2个种源内的无性系间感病程度在0.05水平上有显著差异。从表1可明显看到:耿镇种源感染锈病和黑斑病都较轻,感病指数分别为6.66和15.00,而本溪1种源对两种病害感染均重,感病指数分别为54.86和87.85,太平村种源感染黑斑病重,感病指数68.77,而感染锈病轻,感病指数为25;青龙种源则是感染锈病重,其感病指数为63.65,而感染黑斑病轻,感病指数41.27。

表2 3年生幼树感染锈病、黑斑病程度巢式试验方差分析
Table 2 Variance analysis of nest test of index of infection of diseases of *P. cathayana* Rehd in three year old seedlings

变异来源	自由度	黑 斑 病		锈 病	
		F 值	F _α 值	F 值	F _α 值
总合	803				
种源	21	20.376***	4.806E-08	34.196***	-1.037
无性系	272	2.098***	0	4.310***	0
三里铺	18	0.402	0.987	0.640	0.869
大通	9	1.463	0.159	1.798	0.066
灵邱	16	1.147	0.395	1.870**	2.095E-02
耿镇	14	4.406E-02	1.00	6.083E-05	1
太平村	5	1.718	0.129	1.031	0.398
本溪 ₁	11	3.073	0.382	13.296***	1.240E-07
五台	13	3.648***	1.553E-05	8.572***	-3.314E-07
承德	16	3.090***	5.055E-05	10.091***	2.637E-22
长安	9	0.649	0.755	0.945	0.485
本溪 ₂	19	0.263	0.9994	5.101***	-4.073
洛南	9	1.479	1523.000*	0.622	0.778
青龙	10	1.081	0.375	5.237***	2.397E-07
青海	14	2.292***	4.729E-30	6.104***	4.615E-11
紫荆关	16	1.388	0.1419	1.106	0.437
杨家坪 ₁	17	1.442	0.129	5.964***	2.757E-07
临夏	16	2.096***	1.091E-02	4.693***	5.525E-08
三涧沟	12	16.705***	3.261E-03	1.386	0.168
恒山	5	4.586***	1.201E-03	13.239***	2.849E-10
陇县	6	4.923E-02	0.999	0.164	0.976
卢氏	16	1.084	0.367	4.136***	1.574E-07
杨家坪 ₂	17	1.748***	3.183E-02	1.287	0.195
周至	10	0.767	0.660	13.449***	4.299

注:***表示0.01水平上差异;**表示0.05水平上差异。

表2还表明,青杨对锈病和黑斑病的感病程度,有的种源内无性系间也在0.01水平上有差异。从田间实际调查的结果可知,大通种源的14号无性系黑斑病感染指数达58.30,而9号无性系几乎未感病,青海种源的18号无性系感锈病指数达100,而4号无性系感锈病很轻,感病指数为25。

(下转第27页)

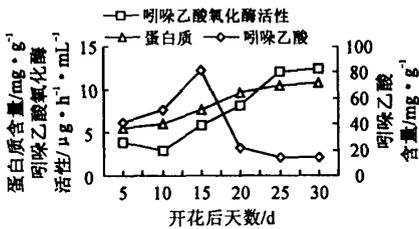


图1 蛋白质、吲哚乙酸、吲哚乙酸氧化酶活性变化

Fig.1 Change of protein, IAA and IAA oxidase

后,幼果生长缓慢,并由绿色转变为黄绿色,是幼果

即将脱落的迹象。因此认为,四季桔幼果发育过程中,幼果吲哚乙酸氧化酶活性升高,引起吲哚乙酸亏缺,蛋白质等养分积累减少,这可能是四季桔早期落果的生理原因之一。

参考文献:

[1] 王多宁,赵雁武,田芙蓉. 考马斯亮蓝微盘比色法测定蛋白质含量[J]. 第四军医大学学报 2001,22(6):528-529.
 [2] 华东师范大学生物系植物生理教研组. 植物生理学实验指导[M]. 北京:人民教育出版社,1980. 184-191.

(上接第25页)

病情指数是表达植物发病程度的一种较为科学的计算方法,它既能说明发病的普遍程度,又能说明发病的严重程度^[9]。综上所述,在参试的22个种源中,耿镇种源的青杨可作为抗锈病和黑斑病育种的材料,而大通种源的14号无性系可作为抗黑斑病育种的材料,青海种源的18号无性系可作为抗锈病育种的材料。

3 小结与讨论

据徐化成“在一个树种分布区的不同部分,由于地理-气候条件的差异和林木所承受的选择压不同,在自然选择的过程中就会有不同的遗传结构”^[10]。因此笔者认为;不同种源和同一种源内不同无性系间的生长差异主要是由于青杨来自不同的地理环境及不同基因型的个体所致。

青杨的抗病特性有很大的变异性,种源间有变异,群体内也有不同程度的变异。青杨种内巨大的遗传变异为选择提供了丰富的基因资源。进行青杨基因资源的收集与研究,可以提高有性杂交的预见性,提高杂交的效果。

青杨有性繁殖过程中,通过基因重组,形成许多基因型,主要经济性状也有多种组合,因此若干个性状都表现好的理想植株实属少见。但以少数主要性状为目标进行选择,可以得到一些好的单株,也有在

一个性状上表现很突出的单株,它们同样是宝贵的基因资源。

参试青杨资源林的树龄尚小,要选择一个好的杂交亲本还需要结合其它性状(形质指标、生长特性、抗寒、抗旱性等)做进一步深入研究。

参考文献:

[1] 王建园,韩一凡,李玲. 青杨苗期种源变异. 杨树遗传改良[M]. 北京:北京农业大学出版社,1991. 235-241.
 [2] 向玉英,朱湘渝,侯艳. 杨树新品种抗溃疡病和黑斑病研究[J]. 林业科学研究,1992,5(4),423-428.
 [3] 北京林学院. 林木病理学[M]. 北京:中国林业出版社,1982. 59-60.
 [4] 徐化成. 油松地理变异和种源选择[M]. 北京:中国林业出版社,1991. 21-36.
 [5] 王明庥. 林木育种学概论[M]. 北京:中国林业出版社,1988. 53-59.
 [6] 牛春山. 陕西杨树[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1980. 82-95.
 [7] 向玉英,朱湘渝,侯艳. 杨树新品种抗溃疡病和黑斑病研究[J]. 林业科学研究,1992,5(4),423-428.
 [8] 北京林学院. 林木病理学[M]. 北京:中国林业出版社,1982. 59-60.
 [9] 郑世楷,高瑞桐. 杨树丰产栽培与病虫害防治[M]. 北京:金盾出版社,2002. 113.
 [10] 徐化成. 油松地理变异和种源选择[M]. 北京:中国林业出版社,1991. 21-36.