

欧洲黑杨无性系苗期抗病性测定

周永学<sup>1</sup>, 樊军锋<sup>1</sup>, 高建社<sup>1</sup>, 刘永红<sup>1</sup>, 苏晓华<sup>2\*</sup>

(1. 西北农林科技大学 林学院,陕西 杨陵 712100;2. 中国林科院 林业研究所,北京 100091)

摘要:对引进的 59 个欧洲黑杨无性系苗木感染黑斑病和叶枯病进行了调查,应用统计分析的方法对这些无性系抗病性进行了分析。结果表明,N34、N13、N15、N119、N44、N127、N32、N18、N59 和 N52 对黑斑病高抗;N38、N30、N124、N8、N42、N15、N18、N2 对叶枯病高抗。

关键词:欧洲黑杨;苗木;黑斑病;叶枯病;抗病性

中图分类号:S792.119.01 文献标识码:A 文章编号:1001-7461(2005)01-0043-03

A Study on the Disease Resistance of *Populus nigra* in Seedling Stage

ZHOU Yong-xue<sup>1</sup>, FAN Jun-feng<sup>1</sup>, GAO Jian-she<sup>1</sup>, LIU Yong-hong<sup>1</sup>, SU Xiao-hua<sup>2</sup>

(1. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Research Institute of Forestry, CAF, Beijing 100091, China)

Abstract:Disease resistance of the seedlings of 59 introduced *Populus nigra* clones seedlings infected with *Marssonina brunnea* and *Alternaria tenuis* were investigated by applying statistical analysis. The result showed that N34, N13, N15, N19, N44, N 127, N32, N18, N59 and N52 were much resistant to *M. brunnea*, whereas N38, N30, N124, 为为数据, N15, N18 and N2 were much resistant to *A. tenuis*.

Key words:*Populus nigra*;seedling;*Marssonina brunnea*;*Alternaria tenuis*;resistance to disease

黑斑病(*Marssonina brunnea*)、叶枯病(*Alternaria tenuis*)是危害杨树苗木的主要叶部病害<sup>[1]</sup>,其发生面积广、危害严重。防治上大多采用化学防治措施,效果不甚理想,并且对环境造成一定程度的污染。因此,选育抗病新品种成为解决这些病害根本而有效的方法<sup>[1~3]</sup>。为了筛选杨树抗黑斑病、叶枯病新品种,2003 年,笔者对引进的 59 个欧洲黑杨(*Populus nigra*)无性系苗木对以上 2 种病害的抗病性进行了田间测定。

1 材料与方 法

试验位于西北农林科技大学渭河试验站,该地气候属于暖温带气候,年平均气温 13.3℃,年平均降水量 715 mm,多集中在 7~9 月份,年平均相对湿度 72%。2003 年气候条件比较特殊,降水充沛,空气湿度大,对病害的发生和发展比较有利。

试验材料为欧洲黑杨无性系 1 a 生扦插苗。种条源自同一地方,3 月 15 日扦插育苗,株行距 30 cm

×40 cm,2003 年 8 月下旬调查黑斑病和叶枯病自然发病情况。每个无性系随机抽取 10 株生长中等的苗木,每株苗木取 3 片叶子,共 30 片。取样部位在距地面 100、150、200 cm 高度的西南方向。调查时间在 8 月下旬。以欧美杨 107 号为对照品种。2 种病害的分级标准<sup>[4,5]</sup>参照表 1,感病指数计算公式如下:

感病指数 =  $\frac{\sum x_i y_i}{x_{\max} \sum y_i} \times 100$

式中: $x_i$  为病级代表值, $y_i$  为  $x_i$  对应病级的叶片数。

表 1 2 种叶部病害分级标准

Table1 Classification standard of 2 kinds of leaf diseases		
病级	分级标准	代表值 $x_i$
I	叶面无病斑	0
II	叶面病斑数 1~20 个	1
III	叶面病斑数 21~60 个	2
IV	叶面病斑数 60 个以上	3

收稿日期:2003-12-09

基金项目:国家林业局“948”技术引进项目(99-4-22)

作者简介:周永学(1964-),男,陕西榆林人,工程师。主要从事林木良种选育研究。

• 通讯作者:苏晓华。

2 结果与分析

和叶枯病的抗性有明显差异。

根据田间调查结果,结合苗木实际生长情况,按照欧洲黑杨 59 个无性系对黑斑病、叶枯病感病指数

表 2 欧洲黑杨对 2 种叶部病害感染情况

Table 2 Results of field examination of two kinds of leaf diseases infection in *Populus nigra*

无性系 编号	黑 斑 病						叶 枯 病						平均值	
	各病级叶片数				发病率 /%	感病 指数	各病级叶片数				发病率 /%	感病 指数	发病率 /%	感病 指数
	I	II	III	IV			I	II	III	IV				
N116	15	8	4	3	50.0	27.8	19	8	3	0	36.7	15.6	43.4	21.7
N60	9	4	8	9	70.0	52.2	20	7	2	1	33.3	15.6	51.7	33.9
N10	15	10	5	0	50.0	22.2	19	10	1	0	36.7	13.3	43.4	17.8
N36	19	10	1	0	36.7	13.3	22	4	4	0	26.7	13.3	31.7	13.3
N13	29	1	0	0	3.3	1.1	15	8	5	2	50.0	26.7	26.7	13.9
N1	21	5	4	0	30.0	14.4	14	8	6	2	53.3	28.9	41.7	21.7
N58	6	10	11	3	80.0	45.6	17	5	7	1	43.3	24.4	61.7	35.0
N43	21	9	0	0	30.0	10.0	13	10	7	0	56.7	26.7	43.4	18.4
N19	14	15	1	0	53.3	18.9	18	12	0	0	40.0	13.3	46.7	16.1
N37	14	11	4	1	53.3	24.4	23	4	2	1	23.3	12.2	38.3	18.3
N56	0	16	6	8	100.0	57.8	15	7	4	4	50.0	30.0	75.0	54.5
N9	1	29	0	0	96.7	32.2	16	7	4	3	46.7	26.7	71.7	29.5
N32	26	4	0	0	13.3	4.4	12	13	5	0	60.0	25.6	36.7	15.0
N18	26	4	0	0	13.3	4.4	24	4	2	0	20.0	8.9	16.7	6.7
N52	23	7	0	0	23.3	7.8	7	8	8	7	76.7	50.0	50.0	28.9
N12	19	5	6	0	36.7	18.9	15	8	7	0	50.0	24.4	43.4	21.7
N119	28	2	0	0	6.7	2.2	14	13	3	0	53.3	21.1	30.0	11.7
N44	28	2	0	0	6.7	2.2	23	2	5	0	23.3	13.3	15.0	7.8
N4	19	10	1	0	36.7	13.3	20	3	5	2	33.3	21.1	35.0	17.2
N34	30	0	0	0	0.0	0.0	12	7	9	2	60.0	34.4	30.0	17.2
N127	28	2	0	0	6.7	2.2	19	8	3	0	36.7	15.6	21.7	8.9
N59	25	5	0	0	16.7	5.6	9	11	10	0	70.0	34.4	43.4	20.0
N100	22	4	3	1	26.7	14.4	23	3	4	0	23.3	12.2	25.0	13.3
N125	21	9	0	0	30.0	10.0	8	6	16	0	73.3	42.2	51.7	26.1
N23	17	13	0	0	43.3	14.4	21	4	4	1	30.0	16.7	36.7	15.6
N26	1	25	4	0	96.7	36.7	10	14	5	1	66.7	30.0	81.7	33.4
N8	0	26	3	1	100.0	38.9	24	5	1	0	20.0	7.8	60.0	23.4
N20	4	26	0	0	86.7	28.9	18	10	2	0	40.0	15.6	63.4	22.3
N24	0	21	3	6	100.0	50.0	11	16	3	0	63.3	24.4	81.7	37.2
N31	5	20	5	0	83.3	33.3	18	9	3	0	40.0	16.7	61.7	25.0
N128	9	11	6	4	70.0	38.9	13	15	2	0	56.7	21.1	63.4	30.0
N11	20	8	2	0	33.3	13.3	9	19	2	0	70.0	25.6	51.7	19.5
N46	2	19	4	5	93.3	46.7	2	19	7	2	93.3	43.3	93.3	45.0
N50	5	23	2	0	83.3	30.0	3	11	16	0	90.0	47.8	86.7	38.9
N45	2	20	8	0	93.3	40.0	3	10	8	9	90.0	58.9	91.7	49.5
N39	1	23	6	0	96.7	38.9	8	15	6	1	73.3	33.3	85.0	36.1
N33	1	13	8	8	96.7	58.9	13	14	3	0	56.7	22.2	76.7	40.6
N30	2	27	1	0	93.3	32.2	25	5	0	0	16.7	5.6	55.0	18.9
N115	4	18	3	5	86.7	43.3	12	11	4	3	60.0	31.1	73.4	37.2
N54	3	24	2	1	90.0	34.4	4	15	8	3	86.7	44.4	88.4	39.4
N14	0	17	5	8	100.0	56.7	14	11	3	2	53.3	25.6	76.7	41.2
N35	4	22	4	0	86.7	33.3	20	10	0	0	33.3	11.1	60.0	22.2
N40	1	21	7	1	96.7	42.2	9	15	6	0	70.0	30.0	83.4	36.1
N57	0	9	16	5	100.0	62.2	5	17	6	2	83.3	38.9	91.7	56.1
N51	4	22	3	1	86.7	34.4	3	6	14	7	90.0	61.1	88.4	47.8
N42	2	25	3	0	93.3	34.4	23	7	0	0	23.3	7.8	58.3	21.1
N5	0	18	8	4	100.0	51.1	8	19	2	1	73.3	28.9	86.7	40.0
N38	4	23	3	0	86.7	32.2	26	4	0	0	13.3	4.4	50.0	18.3

万方数据

(续表 2)

N55	1	24	5	0	96.7	37.8	6	10	10	4	80.0	46.7	88.4	42.3
N48	1	15	10	4	96.7	52.2	3	12	13	2	90.0	48.9	93.4	50.6
N117	2	17	5	6	93.3	50.0	9	16	3	2	70.0	31.1	81.7	40.6
N112	6	21	2	1	80.0	31.1	3	15	5	7	90.0	51.1	85.0	41.1
N2	2	26	2	0	93.3	33.3	24	5	0	1	20.0	8.9	56.7	21.1
N27	3	24	3	0	90.0	33.3	9	14	6	1	70.0	32.2	80.0	32.8
N25	1	22	4	3	96.7	43.3	19	10	1	0	36.7	13.3	66.7	28.3
N49	0	20	10	0	100.0	44.4	14	13	3	0	53.3	21.1	76.7	32.8
N15	29	1	0	0	3.3	1.1	26	1	3	0	13.3	7.8	8.3	4.5
N120	15	13	2	0	50.0	18.9	17	11	2	0	43.3	16.7	46.7	17.8
N124	0	25	5	0	100.0	38.9	25	5	0	0	16.7	5.6	58.4	22.3
CK	23	7	0	0	23.3	7.8	18	10	2	0	40.0	15.6	31.7	11.7

的大小进行一维排序后各分为 4 组,对感病指数作反正弦转换,应用 Bartlett 检验方法对组间方差做齐性检验,进而对组间均值进行显著性检验(表 3),以确定分组的合理性。

种病害各组间感病指数平均值都有显著差异,因此,可以认为分组是合理的。

表 3 2 种病害组间差异性检验

Table 3 Different test between two groups of diseases

检验项目	病害种类	检验结果
组间方差	黑斑病	$\chi^2 = 6.0145, \chi^2 = 4.986,$
齐性检验	叶枯病	$\chi^2_{0.05}(3) = 7.815, \chi^2_{0.01}(3) = 11.345$
		$t_{1,2} = 6.928^{**}, t_{2,3} = 10.952^{**},$
		$t_{3,4} = 2.385^{**}$
组间均值	黑斑病	$t_{1,2} = 9.864^{**}, t_{2,3} = 4.121^{**},$
检验	叶枯病	$t_{3,4} = 13.272^{**}$

由表 3 检验结果可知,2 种病害组间方差无显著差异,可以进行组间均值检验。检验结果表明,2

表 4 欧洲黑杨 59 个无性系对黑斑病的抗性分类

Table 4 Classification of resistance to *Marssonina brunnea* among 59 *Populus nigra* clones

病害	分组参数	高抗	抗病	感病	高感
	分级标准	感病指数 < 10	10 ≤ 感病指数 < 30	30 ≤ 感病指数 < 50	感病指数 ≥ 50
	感病指数范围	0 ~ 7.8	10 ~ 28.9	30 ~ 46.7	50 ~ 62.2
	感病指数平均值	3.1	17.5	37.2	54.6
	标准差	2.398	6.011	4.918	4.428
黑斑病	发病率平均值/%	9.3	43.1	90.8	95.2
	占总数的百分率/%	16.9	25.4	42.4	15.3
	无性系	N34、13、15、119、44、127、32、18、59、52	N43、125、36、4、11、1、100、23、19、12、120、10、37、116、20	N50、112、9、30、38、31、35、2、27、54、51、42、26、55、8、128、39、124、45、40、115、25、49、58、46	N24、117、5、60、48、14、56、33、57
	分级标准	感病指数 < 10	10 ≤ 感病指数 < 25	25 ≤ 感病指数 < 40	感病指数 ≥ 40
	感病指数范围	4.4 ~ 8.9	11.1 ~ 24.4	25.6 ~ 38.9	42.2 ~ 61.1
	感病指数平均值	7.1	17.1	30.0	49.4
	标准差	1.679	4.346	3.672	6.276
叶枯病	发病率平均值/%	17.9	39.7	63.1	86.0
	占总数的百分率/%	13.6	39.0	30.5	16.9
	无性系	N38、30、124、8、42、15、18、2	N35、37、100、10、36、19、44、25、116、60、127、20、23、31、120、119、4、128、49、33、58、12、24	N32、11、14、13、43、9、1、5、56、26、40、115、117、27、39、34、59、57	N125、46、54、55、50、48、52、112、45、51

注:无性系顺序以感病指数大小排列。

(下转第 64 页)

杨和陕林 3 号, 这表明所引种的欧洲黑杨适于西北干旱地区。以净光合速率、单叶面积、苗高、生物量、渗透调节能力和细胞质膜透性 6 项指标建立抗旱性评价体系, 并采用加权排序法 (TOPSIS) 对无性系抗旱性进行评价, 综合抗旱性较强的无性系有 N9、N15、N19、N89、N91。

### 参考文献:

- [1] 杨敏生, 裴保华, 张树常. 树木抗旱性研究进展[J]. 河北林果研究, 1997, 12(3): 87-91.
- [2] 杨敏生, 裴保华, 朱之梯. 白杨双交杂种无性系抗旱性鉴定指

标分析[J]. 林业科学, 2002, 38(6): 36-42.

- [3] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 西安: 世界图书出版公司, 2000.
- [4] 叶雅阁, 刘涌康. 决策科学手册[M]. 天津: 天津科技翻译出版公司, 1989. 367-370.
- [5] 杨敏生, 裴保华, 朱之梯. 水分胁迫下白杨无性系生理和生长的数量遗传分析[J]. 北京林业大学学报, 1997, 19(2): 50-56.
- [6] Levitt J. Responses of plant to environmental stress [M]. New York: Academic Press, 1980.
- [7] Turner N C. Adaptation to water deficits: a changing perspective [J]. Aust. J. Plant physiol., 1983, 13: 175-190.

(上接第 45 页)

## 3 结论与讨论

黑斑病和叶枯病是杨树苗期发生普遍且比较严重的 2 种叶部病害, 不同的杨树品种受侵染的病原菌不同<sup>[6]</sup>。基于本次调查结果, 认为欧洲黑杨无性系苗期易染黑斑病和叶枯病, 发病率高, 危害严重。其中无性系 N34、N13、N15、N119、N44、N127、N32、N18、N59 和 N52 对黑斑病高抗, N38、N30、N124、N8、N42、N15、N18、N2 对叶枯病高抗, 而且这些无性系的感病指数和发病率均小于对照品种 107 杨; 无性系 N15、N18、N44、N127 对以上 2 种病害均有较强的抗病能力, 其平均感病指数在 10 以下, 平均发病率不到 20%, 优于对照品种 107 号杨, 可以作为

选育抗病杨树品种的原始材料进行培育。

### 参考文献:

- [1] 徐纬英. 杨树[M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社. 1988, 298-316.
- [2] Wang S J, Chen B H, Li H Q. Euphrates poplar forest [M]. Beijing: China Environmental Science Press, 1996. 170-175.
- [3] 朱湘渝, 张杰. 杨树遗传改良[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1991. 53-60, 130-133.
- [4] 杨俊秀, 李武汉, 符毓秦, 等. 美洲黑杨杂种无性系抗病性研究[J]. 陕西林业科技, 1989(2): 7-14.
- [5] 宋晓斌, 张学武, 马松涛. 陕西猕猴桃黄化病发生规律研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2003, 31(增刊): 5-8.
- [6] 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. 109-130.

## 《农业网络信息》征稿、征订启事

感谢大家一年来对《计算机与农业》杂志的厚爱与支持。2004 年本刊经有关部门批准更名为《农业网络信息》。本刊将在保持原有好的内容基础上做进一步调整、版面扩大, 增加农业网络、电子商务、致富信息等方面的新栏目, 使《农业网络信息》杂志的内容在科学性、真实性、知识性和趣味性的基础上更加丰富、翔实。本刊服务宗旨不变, 面向从事计算机和信息技术应用研究的科技人员; 各省、市、县(乡镇)级农业及相关企事业单位、大专院校师生、农业技术推广人员、农业网站及涉农软硬件企业、电脑用户和电脑爱好者。我们希望大家踊跃投稿和订阅《农业网络信息》杂志。

### 征稿范围:

1. 有关计算机农业应用的研究论文、专题报告、综述、发明、专利、软件、数据库管理等;
2. 电脑应用、上网技巧、故障排除、防护技术等;
3. 网络建设及电子商务方面各地区开发、示范试点、市场运营、经验教训等;
4. 电脑新产品、先进企业、咨询服务、行业动态、最新报道;
5. 国外科技、译文综述、未来世界、现代农业、农产品供求及致富信息等。

订阅可到邮局或汇款到我编辑部, 免邮寄费。月刊, 大 16 开本, 定价: 8 元/册, 邮发代号 18-270

地址: 100081 北京市海淀区中关村南大街 12 号中国农业科学院科技文献信息中心《农业网络信息》编辑部(原《计算机与农业》编辑部), E-mail: nywlxx@caas.net.cn, 联系电话: 010-68919657 62191637