

病区优树对杨树溃疡病抗性的研究*

杨自湘 韩一凡

(中国林业科学研究院林业研究所)

陈鸿雕 刘志成 潘成良

(辽宁省杨树研究所)

张学礼

(安徽省固镇县苗圃)

摘要 1984年从辽宁省溃疡病区选出不感溃疡病的优树11株。为验证选优效果,及早为病区提供抗病新无性系,经三年室内人工伤皮接种测定,用发病率、发病指数、发病速度指数综合考查优树抗病性差异,结果表明,全部优树均较北京杨感病轻,其中辽宁5号、11号为抗病无性系,其余优树为中抗、中感类无性系。

关键词 杨树; 优树选择; 抗性测定

从病区选择未受害的单株,经多方比较测定,证实其抗性存在后,经无性繁殖可育成抗病品种。水泡溃疡病(*Dothiorella gregaria* Sacc.)是一种杨树干部病害,其发生面积大,危害品种多,发生与发展受气温、湿度、雨量的影响,同时也与多种不利环境因素致使树木生活力下降有关。但不同品种所表现受害程度的差异应是本质性的^[1,3]。辽宁省60年代末、70年代初大量用小叶杨实生苗造林,林分内溃疡病普遍发生,发病率较高。1984年在16个县的杨树溃疡病区以抗性表现为基础,兼顾速生、优质选出优树11株^[4],经形态性状比较,确认它们为小叶杨×钻天杨的天然杂种,王战先生称其为小钻杨(*Populus × xiaozhuanica* W. Y. Hsu et Liang et C. Wang et Tung)。

1 材料和方法

1.1 材料

11株优树及北京杨(*Populus pyramidalia* × *Populus cathayana* C. V. "Beijingensis")的接种枝条全采自辽宁省杨树研究所苗圃(盖县)。

1987、1989年接种用菌种系从锦州的小青杨病斑上分离;1990年所用菌种系从北京大兴县的北京杨病斑上分离。经鉴定为 *Dothiorella gregaria* Sacc.。于接种前一周,在PDA平面上扩繁菌种。

1.2 方法

供试11株优树及北京杨(粗为1.5 cm~3 cm)剪成50 cm段,用0.1%升汞水消毒,无菌水擦洗后用消毒钉或打孔器损伤树皮,取小块菌丝接入伤口,包扎保湿、水培。1987、1989

本文于1990年9月10日收到。

*本文为“七五”攻关项目“平原阔叶树种选育”的部分内容。向玉英、曾大麟先生提供菌种,特此致谢。

年从苗圃取回枝条后立即接种。1990年5月末把枝条从辽宁运回北京, 放置在4℃冰箱内半月。发病率以接种点数为单位计算。

1.2.1 病情指数 将最终病斑面积分为6级; 未发病为0级; 病斑面积 $\leq 1\text{ cm}^2$ 为1级; $\leq 2\text{ cm}^2$ 为2级; $\leq 5\text{ cm}^2$ 为3级; $\leq 10\text{ cm}^2$ 为4级; $> 10\text{ cm}^2$ 为5级。

1.2.2 发病速度指数 借用 Maguire 测定种子萌发速度用的种子活力公式^[5], 转为用不同无性系接种后发病的快慢测定其对病菌的不同反应。

$$\text{发病速度指数} = \frac{\text{发病点数(初测)}}{\text{接种至初测天数}} + \dots + \frac{\text{发病点数(终测)}}{\text{接种至终测天数}}$$

2 结果分析

2.1 发病率比较

黄征宇的试验表明^[6], 杨树溃疡病菌不表现寄主专化型和生理小种的分化, 也不表现致病力的差异。室内人工接种发病率结果见表1。各年点发病率的方差分析及 LSD 比较(表2、3)表明, 无性系间点发病率差异极显著, 北京杨为感病品种; 辽宁5号、11号为抗病品种, 其

表1 三年室内人工伤皮接种结果

无性系	1987年			1989年			1990年				
	条数	点数	发病率 (%)	条数	点数	发病率 (%)	条数	点数	发病率(%)		
									重复 I	重复 II	平均
北京杨	9	27	93.0	9	27	100	12	90	66.7	86.67	76.67
辽宁-1号	9	27	26.0	9	27	55.6	12	90	77.78	75.56	76.67
-2	9	27	11.0	9	27	70.4	12	90	46.67	44.44	45.56
-3	9	27	37.0				12	90	71.11	42.22	56.67
-5				9	27	14.8	12	90	11.11	2.22	6.67
-6	9	27	11.0	9	27	37.0	12	90	37.78	53.33	45.56
-7	9	27	7.0	9	27	22.3	12	90	40.00	28.89	34.45
-8	9	27	33.0	9	27	55.6					
-9	9	27	19.0	9	27	11.1	12	90	71.11	66.67	68.89
-11	9	27	3.0				12	90	17.78	6.67	12.22

注: 辽宁4号、10号因数据不全未参加分析。

表2 三年室内人工接种点发病率方差分析结果

变 因	自由度	平方和	方 差	F 值	F _{理论值}	
					0.05	0.01
无性系间	9	2.165 9	0.240 7	6.88**	2.46	3.60
重 复 间	2	0.366 0	0.183 0	5.23*	3.55	6.01
误 差	18	0.622 9	0.035 0			
总 的	20					

注: 点发病率在方差计算中转换成反正弦值。

余优树为中抗、中感类。表2还表明三年重复试验间差异也显著, 估计由于时间、地点差异所致。1990年室内人工接种点发病率在重复间差异不显著(表4)。

为检验室内测定的可靠性, 1989年在进行室内测定的同时进行了室外活体人工接种及苗圃自然发病调查(表5), 结果表明, 依然是北京杨发病最重, 辽宁5号、11号无病斑, 其余各系号无病斑或远较北京杨感病轻。

表3 三年室内人工接种发病率的LSD检验

系 号	北京杨	辽宁-1号	-8	-3	-2	-9	-6	-7	-5	-11
反正弦值	1.3135	0.8144	0.7720	0.7668	0.7250	0.5899	0.5780	0.4623	0.3694	0.3260

2.2 发病率程度比较

以病斑面积代表遭受病菌危害的程度。人工接种各品系平均病斑面积、病斑面积分级及病情指数见表6。病情指数的方差分析(表7)表明,品系间差异极显著,重复间差异不显著。辽宁5号、11号病情指数最低,北京杨病情指数最高。说明辽宁5号、11号有较强的抗病能力。

表4 1990年室内人工接种感病率方差分析结果

变 因	自由度	平方和	方 差	F 值	F理论值	
					0.05	0.01
无性系间	8	1.0508	0.1314	9.7296**	3.23	6.03
重复间	1	0.0076	0.0076	0.5630	5.12	11.30
误 差	8	0.1780	0.0135			
总 的	17	1.1664				

表5 1989年室外人工接种及自然诱发

品 系	人工接种		自然诱发	
	总株数	发病率 (%)	总株数	发病率 (%)
北京杨	30	73.3	16	50
辽宁-1号	30	0	18	16.7
-2	30	6.7	29	10.3
-3	—	—	13	8.1
-5	30	0	25	0
-6	30	6.7	16	12.5
-7	30	0	26	0
-8	30	10.0	10	0
-9	30	3.3	10	0
-10	—	—	11	0
-11	30	0	10	0

表6 1990年室内接种后病斑面积及病情指数

品 系	平均病斑 总面积 (cm)	病 情 指 数		
		重复 I	重复 II	平均
北京杨	6.06	51.56	48.00	49.78
辽宁-1号	13.90	67.56	74.67	71.12
-2	4.49	19.56	32.44	26.00
-3	3.55	12.44	38.22	25.33
-5	0.63	0.44	2.22	1.33
-6	2.74	25.33	16.44	20.89
-7	6.63	22.22	25.78	24.00
-9	5.84	35.56	48.00	41.78
-11	0.86	22.22	4.89	13.56

表7 1990年室内人工接种病情指数方差分析

变 因	自由度	平方和	方 差	F 值	F理论值	
					0.05	0.01
品系间	8	1.404	0.175	12.272**	3.23	6.03
重复间	1	0.013	0.013	0.958	5.12	11.30
误 差	8	0.114	0.014			
总 的	17	1.091				

2.3 发病速度指数比较

北京杨于接种后第5天开始发病,辽宁5号在第12天出现第一个病斑,辽宁11号、2号第10天出现少量病斑(表8),可见不同系号在病菌侵入后对病原的抵抗力存有差异。北京杨发病速度指数最大,为辽宁5号、11号的10~20倍。

综合1990年室内接种的感病率、感病指数及感病速度指数三项指标考虑,用欧氏距离的最小距离聚类。为使感病速度指数在聚类中与其它二项指标同等贡献,将感病指数同乘10。聚类结果见图1。从图中可看出,距离为0.46时全部系号可分成五类;辽宁5号、11号仍为

第一类，抗病品系；北京杨为第五类，感病品系；其余系号为第二、三、四类，中抗、中抗感及中感品系。如果在距离为1.27时聚类，9个系号可聚为三类，辽宁11号、5号仍为第一类，抗病品系，北京杨及辽宁1号为第三类感病品系；其余为第二类品系，中感、中抗。1990年的试验结果与三年测定基本一致。

表 8 1990年室内接种后各天发病点数及发病速度指数

无性系	接种后至发病时间(d)											合 计 (点数)	发病速度 指 数
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
北京杨	17	7	2	6	6	13	2	8	7	1		69	8.758
辽宁-1号	1	9	14	10	5	12	6	6	5	1		69	8.207
-2						3		7	20	11		41	3.268
-3					1	14	3	9	9	11	4	51	4.072
-5								1	3	2		6	0.457
-6			6			3		7	14	11		41	3.664
-7			1				4	10	11	5		31	2.543
-9					2	30	3	8	10	9		62	5.623
-11						4	1	1	3	1	1	11	0.876

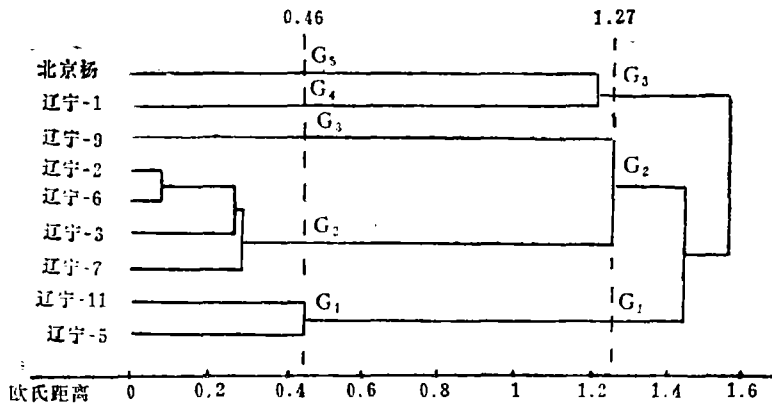


图 1 优树及北京杨抗病性分类

3 讨论与结论

杨树水泡溃疡病是弱寄生性病害，感染轻重受寄主多方面的健康状况影响较大，寄主抗性的产生是受多重因素决定，一般认为林木这类抗病性是受多基因控制，并且基因表达也是相互制约、相互协调。进行这类病害抗性测定时，由于离体枝条水培，人工伤皮使寄主健康状况大受损伤，使表皮的保护作用受到损害，一般感病重于正常情况下植株。本试验的野外正常植株人工伤皮接种及自然发病都比室内切枝、人工伤皮接种的发病率低。另外，各年植株状况及环境条件不完全一致，寄主抗病表现也有差异，如辽宁2号和9号三年的发病率均不稳定，但是最抗病类及最感病类的排序基本不变。所以进行各系号的抗病性测定时，需多年多次进行。

病区选择的优树都较北京杨抗病性高，辽宁5号、11号表现出极明显的抗性，占选择优树的20%。其余优树介于抗病与感病之间，即中抗中感类。因为水泡溃疡病是弱寄生病害，

中抗、中感两类寄主可因环境及自身状况不同,抗性表现有变化。

1990年室内接种五天后就出现病斑,而1987年、1989年均在接种后一个月到一个半月后才表现侵染症状,这是因为1990年的试材截干后在4℃冰箱内放置半个月,虽用塑料布包裹,但仍会失水,生活力下降,因而病菌侵染快。今后做室内接种时,可先将试材放入冰箱内半月后进行,这样可以缩短接种后水培时间,缩短观察时间。

参 考 文 献

- [1] 李传道, 1979, 树木的溃疡病, 南京林产工学院学报, (22): 1~2。
- [2] 向玉英等, 1981, 杨树主要品种对溃疡病的抗性及其影响因子的研究, 森林病虫害防治, (1): 1~4。
- [3] 景跃等, 1981, 杨树溃疡病的发生、发展规律, 林业科学, 17(2): 183~188。
- [4] 杨自湘等, 1987, 杨树抗干部病虫害优树选择的研究, 林业科技通讯, (6): 26~27。
- [5] 傅家瑞, 1985, 种子生理, 科学出版社, 376~378。
- [6] 黄征宇, 1987, 树种溃疡病菌致病力分化及杨树抗病性评价, 南京林业大学学报, (1): 25~32。

A Study on Measuring the Resistance of the Plus Tree to the Canker of Poplar

Yang Zixiang Han Yifan

(The Research Institute of Forestry CAF)

Chen Hongdiao Liu Zhicheng Pan Chengliang

(The research Institute of Poplar, Liaoning Province)

Zhang Xueli

(Nursery of Guzhen County of Anhui Province)

Abstract 11 plus trees were selected in 1984 from canker disease regions of the natural hybrids of *P. simonii* × *P. italica*. In order to test the effects of plus selection and supply new resistant clones to disease regions as soon as possible, the differences of the plus trees' resistance to *Dothiorella gregaria* Sacc. were evacuated according to their pathogenic rate, pathogenic index and pathogenic velocity index in laboratory for three years by inoculating the disease on the artificially wounded bark. The results suggests that all of the plus tree are more resistible to the disease than *P. pyramidalis* × *P. cathayana* cv. 'Beijingensis', the most resistant clones of which are Liaoning No.5 and Liaoning No.11.

Key words poplar; plus tree selection; resistance detection