

马尾松松材线虫抗性候补木的选拔及评价研究

徐六一¹, 户田忠雄² (1. 安徽省松材线虫抗性育种中心, 安徽合肥 230031; 2. 中日合作林木育种科学技术中心, 湖北武汉 430079)

摘要 为了选拔马尾松松材线虫抗性候补木, 安徽省松材线虫抗性育种中心于2003~2005年间开展了1次及2次接种检定。2003、2004年对抗性候补木选拔母群体中培育的324个家系、约44 000株苗木进行了1次检定, 平均生存率分别为20.8%、18.6%; 2004、2005年对1次检定合格的298个家系、8 035株苗木进行了2次检定, 平均生存率分别为57.0%、92.6%。说明不同环境对检定结果有影响。应用2次检定合格的家系生存率来评价抗性强弱, 区别出23个抗性强的家系, 在抗性苗木生产之前, 可以使用23个家系的原母树。

关键词 松材线虫抗性育种; 1次接种检定; 2次接种检定; 松材线虫抗性候补木

中图分类号 Q94-33 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)17-4303-02

自2001年10月起, 根据中日合作林木育种科学技术中心计划, 在安徽省松材线虫抗性育种中心(下称抗性育种中心)开始实施“马尾松松材线虫抗性育种技术开发”(下称马尾松松材线虫抗性育种)项目。计划截至2006年10月的5年内, 选择出200个马尾松抗性候选家系, 2003~2005年该中心为选拔抗性候补木开展了1次及2次接种检定, 到2006年3月已经选出251个抗性候补木家系。笔者现将通过1次及2次接种检定的结果以及抗性程度排序的状况介绍如下。

1 材料与方 法

1.1 1次接种检定 2003年对从广德县、和县及滁州市3地11个林分中采集的92个家系、23 771株苗木, 2004年对从全椒县、宣州区、泾县、黄山区、休宁县、潜山县、太湖县等地26个林分中采集的226个家系、20 646株苗木进行接种。人工接种是对抗性候补木选拔母群体中培育的2年生苗接种检定。接种方法为剥皮接种法, 即对苗木干部接近基部的地方进行剥皮(长约3 cm), 然后用刀背面的小锯将伤口进一步挫伤, 使用“广德3B”线虫种群, 1次接种按每株5 000条进行接种。进行接种作业时, 每2人为1组, 一人剥皮、挫伤, 另一人接种。每组每天可接种约1 000株苗木。

1.2 2次接种检定 第2年移植1次检定留下的健全苗木, 7月进行2次接种检定。2004年在大棚内接种检定, 2005年在野外接种, 每株接种1万头, 方法同“1.1”。

1次及2次接种后每隔1个月调查1次枯死状况, 用接种后90 d的调查数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 1次接种检定 1次检定的实施数量与各地方的检定结果如表1所示, 培育供1次接种检定的318个家系、约55 000株苗木, 实际接种苗木44 400株(占移植数的84%)。

接种后10 d, 观察到感病苗木的顶芽开始萎蔫; 接种后15~20 d, 感病苗木的针叶成伞状, 且颜色由绿变褐, 呈现出松材线虫病典型的症状; 接种后20 d, 枯损率和生存率差异显著, 马尾松枯死率为63%, 其他3个树种的枯死率在60%~75%。2003年1次接种后, 马尾松、火炬松、黄山松3个树种存活率的变化如图1所示。从图1可见, 不同树种的存活率各不相同, 被认为是抗性树种的火炬松、马尾松在接种30 d

后枯死趋缓。而被认为是易感病树种的黄山松, 在接种30 d后几乎全部枯死。

表1 1次检定及2次检定的实施数量与生存率

检定年份	采种地(县、市、区)	1次接种检定			2次接种检定		
		家系数	检定数株	生存率%	家系数	检定数株	生存率%
2003~2004	广德县	65	20 664	20.8	61	3 594	59.3*
	滁州市	17	920	13.3	16	512	41.0*
	和县	10	2 187	23.5	9	113	55.8*
2004~2005	计3县	92	23 771	20.8	86	4 219	57.0*
	宣州区	1	13	15.4	1	2	100
	泾县	69	7 255	12.5	62	915	88.1
	黄山区	30	3 330	13.8	29	504	92.1
	休宁县	36	4 417	17.1	35	732	95.8
	潜山县	30	1 798	18.6	28	331	91.5
	太湖县	30	1 921	35.8	27	661	93.0
	全椒县	30	1 925	36.6	30	673	96.0
	计7县区	226	20 646	18.6	212	3 816	92.6
	合计	10县市(区)	318	44 417	19.8	298	8 035

注: * 表示野外。

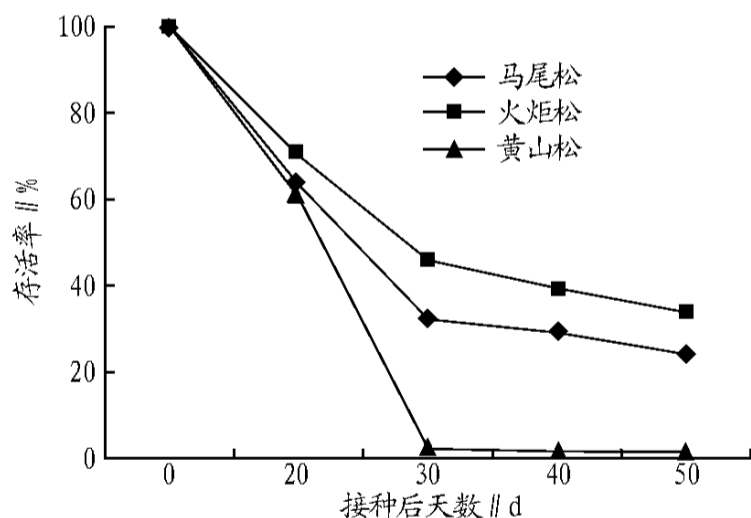


图1 接种后存活率的变化

1次检定的平均生存率2003年为20.8%, 2004年为18.6%, 比全体平均值19.8%要低。年度间的平均值差异小, 地区间的变异大。变动幅度广德县为0~51%, 太湖县为0~77.8%, 全椒县为7.0%~64.7%。太湖县、全椒县的生存率高, 说明采种地不同抗性存在差异。对于生存率高的原因, 可推测为2003年检定材料是采集于广德县、滁州、和县的危害地, 同时也认为该年合肥的气温为1967年以来的最高的年份, 达到41.3℃。从2003年检定结果来看, 从受松材线虫危害地中采取球果是非常有效的。

2.2 2次检定 2次检定的实施数量与各地方的检定结果如表1所示, 2次检定在2004年接种86个家系、约4 200株苗木, 2005年接种212个家系、3 816株苗木, 在1次检定中有20个家系因合格苗全部死亡而被淘汰。2次检定的平均生存率2004年为57.0%, 2005年为92.6%, 检定年度不同, 差异很

作者简介 徐六一(1969-), 男, 安徽怀宁人, 副研究员, 从事松材线虫抗性育种研究。

鸣谢 对安徽省松材线虫抗性育种中心蔡卫兵、高景斌、席启俊等, 以及中日合作林木育种科学技术中心的日本专家、湖北省林木育种中心给予的大力支持表示感谢。

收稿日期 2006-05-19

大,也反映在大棚与野外的不同检定环境的结果中。2004 年在 大棚检定过程中,日温度有超过 50 的记录。土壤水分干燥,对 检定苗木有损伤,导致枯死率提高,另一方面,2005 年天气多雨、低温,导致枯死率不高。1 次检定与 2 次检定的关系如图 2 所示,几乎都分布在对角线的上方,即在 1 次检定过程中由于非抗性个体枯死,使得 2 次检定的生存率提高,且家系间表现的差异小。

2.3 抗性评价 利用 2 次检定生存率尝试评价抗性强弱,以便在从抗性无性系生产出抗性苗木之前,在抗性高的母树上采种,作为暂时抗性苗在生产中运用。

使用年度标准偏差,根据评价指数评价 2 次检定合格家系的抗性。

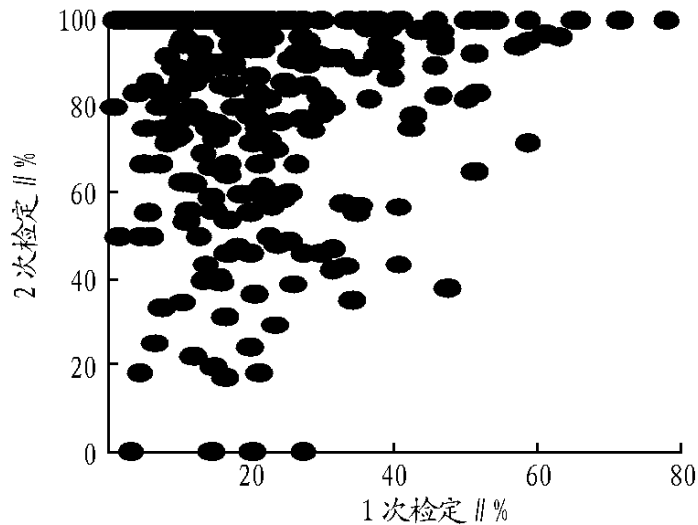


图2 1次检定与2次检定的关系

偏差值 = (家系生存率 - 全体平均值) / 全体标准偏差

指数区分标准: 指数[5], 抗性最高, +1.5 以上(含 1.5); 指数[4], 抗性高, +1.5 ~ +1.0 以上(含 1.0); 指数[3], 抗性中等, +1.0 ~ -0.5 以上(含 -0.5); 指数[2], 抗性稍低, -0.5 ~ -1.5 以上(含 -1.5); 指数[1], 抗性低, -1.5 以下。

评价结果如表 2 所示, 区分抗性基准, 抗性强(指数 5、4) 有 23 个家系, 中等(指数 3) 有 231 个家系, 弱(指数 2、1) 有 39 个家系。这是对 2 次检定的抗性评价, 非常有必要考虑运用表中所反映出来的结果。

表2 2次检定合格苗木的抗性基准

采种地	强		中	弱		家系数
	指数5	指数4	指数3	指数2	指数1	
广德县	4	8	42	6	1	61
和县	1	0	9	3	3	16
滁州市	3	1	3	1	1	9
泾县*	2	2	47	9	3	63*
黄山区	0	0	26	1	2	29
休宁县	0	0	31	4	0	35
潜山县	2	1	20	4	1	28
太湖县	1	0	26	0	0	27
全椒县	3	0	27	0	0	30
合计	11	12	231	28	11	298

注: * 将宣州区的 1 个家系纳入泾县。

3 小结与讨论

从抗性无性系营造的抗性采种园中采种生产抗性苗木, 还需要相当一段时间, 可以利用抗性候补木的原母树, 从抗性高的 23 个家系上采种育苗, 经接种后合格的苗木可用于造林。

参考文献

- [1] 蔡卫兵, 高景斌, 徐六一, 等. 选拔母集团的培育手册 M. 武汉: 中日合作林木育种科学技术中心, 2005.
- [2] 蔡卫兵, 高景斌, 徐六一, 等. 一次检定结果及早期利用 Q// 第二次项目技术发表会. 武汉: 中日合作林木育种科学技术中心, 2005: 41 - 47.
- [3] 徐六一, 蔡卫兵, 高景斌, 等. 马尾松抗性母树的选拔和抗性苗木的培育 Q// 中日合作林木育种科学技术中心计划第二次成果发表集. 武汉: 中日合作林木育种科学技术中心, 2003.
- [4] 高景斌, 徐六一, 户田忠雄. 安徽省马尾松抗性育种的研究情况 J. 林木育种, 2003(7): 38 - 41.
- [5] 蔡卫兵, 徐六一, 席启俊, 等. 马尾松松材线虫抗性育种技术的开发 [J]. 安徽农业科学, 2005, 33(2): 248 - 249.