

两种栽培技术防治杨树溃疡病的研究*

曾大鹏 刘春静

摘要 杨树移栽时剪掉侧枝或剪掉侧枝及顶梢能减少缓苗期叶片生长量60%~80%，增加生根量1~10倍；移栽苗用ABT生根粉100ppm蘸根，能提早生根5~7 d，增加生根量数倍至十几倍。综合应用这两项栽培技术，提高了树体含水量，因而增强了杨树抗溃疡病能力，防病效果达80%~90%，提高幼树成活率70%~90%。

关键词 杨树溃疡病、修枝技术、生根剂

杨树溃疡病 (*Dothiorella gregaria* Sacc.) 主要发生在杨树移栽后的缓苗阶段，在我国北方危害十分严重，是影响造林成活率的主要因素之一^[1]。当前，适合北方种植的抗病杨树品种较少；而病菌常大量潜伏在苗木上^[2,3]，防治颇感困难。

自50年代后期以来，国内外有许多报道，一致认为树体含水量的增加可提高抗溃疡病的能力^[4~6,11]，作者等的前期工作证明，杨树木质部含水量对溃疡病抗性的影响最显著^[7,8]。但迄今有关增加杨树树体含水量、提高防病效果的具体措施报道甚少。在常年春季干旱又缺少灌溉条件的北方杨树种植区，研究如何提高杨树移栽后树体含水量的行之有效措施，就成为减轻溃疡病危害、提高造林成活率的关键。

1989年以来，开展了对移栽杨树幼苗修枝和用生根剂蘸根技术的试验。两项栽培措施能减少幼树地上部分的水分蒸腾，提高地下部分的吸水能力，因而增加了树体的含水量，对防治溃疡病和提高造林成活率均有显著效果。这两种措施的成本低廉、方法简便，适于推广应用。现将研究结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 修枝

1.1.1 修枝防治杨树溃疡病试验 1989年和1990年，在辽宁省昌图县红英村于杨树移栽前或后修枝，其方法一种是剪掉全部侧枝；另一种是剪掉全部侧枝和1/3左右1年生顶梢，以不修剪为对照。试验幼树按小区对比排列，每小区35株，株行距2m×3m。重复3次。供试品种有小×黑杨 (*Populus simonii* × *nigra* L.)、昌图小钻杨 (*P.* × *xiaozhuanica* W.Y. Hsu et

1993—07—19收稿。

曾大鹏副研究员(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091)，刘春静(辽宁省铁岭市林业科学研究所)。

*本文是国家“八五”攻关专题“杨树溃疡病综合防治技术的研究”的部分内容。参加调查研究的还有中国林科院林业研究所戴玉成助理研究员；铁岭市林科所陈树清高级工程师、盛素艳工程师和于成志助理工程师。

1) 杨传和，杨树溃疡病的研究现状。杨树，1984，1(2)：75~82。

Liang cv. "Changty") 及美×5(59)杨 (*P. pyramidalis* × 5(59))。

1.1.2 修枝对杨树移栽后叶和根生长量的影响 选择生长情况近似的小美早杨 [*P. simonii* × (*P. pyramidalis* + *Salix matsudana* cv. "poplaris")] 2年生苗150株,按上述两种方法修枝后种植在含有32 kg土壤的双层塑料袋中,在袋的中、下部留有透气孔,保持土壤含水量在55%左右。杨树展叶后,每隔10 d取样一次,每种处理和对照各取5株。摘下各株的全部叶片称重,然后选15张标准叶称重,并在透明方格纸上计算叶面积,根据平均单位重量和叶面积的比值,换算出单株叶面积。

在测定叶片生长量的同时,用水将全部根系冲洗干净,调查各株新生根的总长度。

1.1.3 修枝对杨树移栽后水分含量的影响 在上述各取样株距地表50、100、150 cm处分别截取5 cm长一段主茎,剥去树皮后速测木质部鲜重(\bar{W}_0),随即将样品浸入蒸馏水中,达饱和后,吸干表面水分,称饱和湿重(\bar{W}_1),在自然干燥基础上,经96℃烘烤6 h称干重(\bar{W}_2)。按下列公式计算相对含水量:

$$\text{相对含水量(\%)} = \frac{\bar{W}_0 - \bar{W}_2}{\bar{W}_1 - \bar{W}_2} \times 100\%$$

1.2 生根剂处理

1.2.1 生根剂防治杨树溃疡病试验 试验是在昌图县的后窖村和红英村农田防护林中进行的,杨树品种分别为美×青杨 (*P. pyramidalis* × *cathayana*) 和昌图小钻杨。面积分别为43.3 hm²及13.3 hm²。生根剂是由中国林科院ABT生根粉中心提供的ABT生根粉3号,使用浓度为100ppm。处理方法是杨树移栽苗在药液中蘸根,随蘸随栽。以蘸清水为对照。

1.2.2 生根剂对杨树移栽后生根量和含水量的影响 供试品种为法库小钻杨 (*P. × xiao-zuanica* W. Y. Hsu et Liang cv. "Faku")。处理用ABT生根粉3号100ppm蘸根后移栽,以蘸清水为对照。种植行挖沟1 m深,沟底铺一层塑料膜,其上覆土10 cm,按0.5 m × 1 m的株行距栽植幼树。试验和对照采用小区对比排列,每小区35株,重复3次。定植20 d后,每隔5 d取样一次,各小区取样5株。取样时将根系及塑料膜以上的土壤一并取出,以减少新根断失。

生根剂对杨树移栽后含水量的影响,试验方法同“1.2.2”节;含水量测定方法同“1.1.3”节。

1.3 修枝技术和生根剂对杨树溃疡病的综合防治试验

1993年春,在昌图县后窖村和六家子村的生产造林地中进行试验,面积分别为4.7 hm²和6.7 hm²,品种均为昌图小钻杨。采用两种综合防治措施:①剪掉幼树侧枝;②剪掉幼树侧枝和1年生新梢的1/3,两者均用ABT生根粉3号100ppm蘸根。以不作任何处理的幼树为对照。

2 试验结果

2.1 修枝

2.1.1 修枝防治杨树溃疡病的效果 从表1可以看出:杨树移栽时剪掉侧枝或剪掉侧枝及顶梢的处理均有很好的防病效果,平均造林成活率显著提高。两种处理方法中,后者的效果要更好些;从3个品种比较,感病最重的小×黑杨,防病效果差一些。

表1 修枝防治杨树溃疡病的效果

年份	品 种	处 理	调查数	发病率	死亡率	减少	病斑面积	减少病斑
			(株)	(%)	(%)	死亡率 (%)	(cm ² /株)	面积(%)
1989	小×黑	剪侧枝、顶梢	150	42.83	4.21	90.64	5.69	88.54
		对 照	150	90.71	44.14	—	49.64	—
1990	小×黑	剪侧枝、顶梢	96	88.54	25.00	52.78	109.98	61.76
		对 照	102	100.00	52.94	—	287.10	—
1990	昌图小钻	剪 侧 枝	108	60.19	1.90	76.25	6.14	77.73
		剪侧枝、顶梢	107	16.82	1.87	76.63	3.92	85.78
		对 照	125	100.00	8.00	—	27.57	—
1990	美×5(59)	剪 侧 枝	102	89.22	3.92	86.35	28.48	85.65
		剪侧枝、顶梢	103	45.63	1.94	93.11	7.78	96.08
		对 照	101	99.01	28.71	—	198.52	—

2.1.2 修枝对杨树移栽后叶生长量的影响 经测定发现：各处理与对照的展叶期均一致；处理幼树的首批叶片是从主干上展出，叶面积虽较大，但叶数远少于对照；对照的首批叶片是从侧枝上展出，叶面积虽较小，但叶数远多于处理，所以处理的单株总叶面积显著小于对照。比较两种修枝方法，经剪侧枝及顶梢的幼树，其叶片数和单株总叶面积均小于剪侧枝的处理。结果见表2。

表2 修枝对杨树移栽后叶生长量的影响

时 间 (月一日)	对 照		剪 侧 枝				剪侧枝、顶梢			
	叶 数 (片/株)	叶面积 (cm ² /株)	叶 数		叶 面 积		叶 数		叶 面 积	
			片/株	减少(%)	cm ² /株	减少(%)	片/株	减少(%)	cm ² /株	减少(%)
05-05	0	0	0	—	0	—	0	—	0	—
05-15	440.00	141 021.40	170.50	61.25	71 397.28	49.37	52.00	88.18	42 322.49	69.99
05-25	447.00	151 085.20	132.00	70.47	86 961.16	42.44	48.30	89.20	58 281.54	61.42
06-05	456.00	195 708.33	167.33	63.31	121 069.27	38.14	115.70	74.63	139 297.62	28.82
06-15	607.00	499 933.73	289.33	52.33	242 936.00	51.41	166.70	72.54	336 916.40	32.61

2.1.3 修枝对杨树移栽后根生长量的影响 试验表明：经修枝的幼树促进了根系生长，缓苗期新根生长量明显高于对照。剪侧枝、顶梢的处理促进根生长的效果比剪侧枝更为显著。见表3。

表3 修枝对杨树移栽后生根量的影响

(1991年)

时 间 (月一日)	对 照	剪 侧 枝		剪侧枝、顶梢	
	总根长(cm/株)	总根长(cm/株)	增加(%)	总根长(cm/株)	增加(%)
04-25	0	0	—	0	—
05-05	0.300	0.533	77.67	3.483	1 061.00
05-15	5.617	7.433	32.33	19.570	284.41
05-25	10.500	19.000	80.10	23.600	123.70
06-04	71.917	73.633	2.39	108.500	50.87
06-15	372.670	524.330	40.70	904.000	142.57

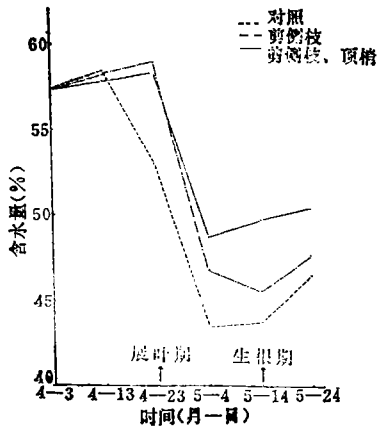


图1 修枝对杨树移栽后含水量的影响

2.1.4 修枝对杨树移栽后水分含量的影响。分段测量幼树木质部的相对含水量极为相近, 据其平均数值绘制成图1。由图1可知: 从4月3日至23日期间, 两个处理和对照间差异很小; 4月23日至5月4日期间, 幼树已展叶, 而新根尚未生出, 叶部蒸腾导致含水量急剧下降。处理和对照含水量的下降趋势一致, 但因处理的叶面积远小于对照, 所以含水量下降的幅度也相应小于对照。剪侧枝、顶梢的处理叶面积最小, 含水量下降幅度也最小。5月4日后, 幼树开始生根, 各处理及对照的含水量均呈上升趋势, 处理的生根量大于对照, 其含水量也高于对照。其中, 剪侧枝、顶梢的处理生根量最大, 含水量也最高。

2.2 生根剂处理

2.2.1 生根剂防治杨树溃疡病的效果 试验结果(表4)说明: 用ABT生根粉3号100 ppm蘸根, 两品种幼树的死亡率分别比对照降低95.65%和85.70%; 防病效果分别达86.67%和72.79%。

表4 生根剂防治杨树溃疡病的效果 (1992年)

地点	品种	处理	调查数 (株)	发病率 (%)	死亡率 (%)	减少死亡率 (%)	病斑面积 (cm ² /株)	减少病斑 面积(%)
后容村	美×青	生根粉蘸根	109	92.00	0.87	95.65	3.86	86.67
		对照	100	100.00	20.00	—	28.96	—
红英村	昌图小钻	生根粉蘸根	66	43.93	6.06	85.70	17.41	72.79
		对照	59	96.91	42.37	—	63.98	—

2.2.2 生根剂对移栽后杨树生根量的影响 表5说明: 用ABT生根粉3号100 ppm蘸根, 幼树根系生长受到明显促进, 比对照提早5~7 d生根, 生根量也显著超过对照。

表5 生根剂对移栽后杨树生根量的影响 (1992年)

日期(月一日)	05-05		05-10		05-20		05-25	
	根长 (cm/株)	增长(%)	根长 (cm/株)	增长(%)	根长 (cm/株)	增长(%)	根长 (cm/株)	增长(%)
生根粉蘸根	5.70	570.00	9.36	100.43	476.60	1276.26	503.40	441.29
对照	0.01	—	4.67	—	34.63	—	93.00	—

2.2.3 生根剂对杨树移栽后含水量的影响 图2表明: 从4月15日定植至25日期间, 处理和对照含水量变化都很小。4月25~30日幼树展叶, 随叶部蒸腾量的加大, 处理与对照含水量均急剧下降。4月30日至5月5日, 由于处理的提前生根, 并且生根量也显著多于对照, 所以含水量明显上升, 而对照的含水量仍继续下降。5月10日前后, 处理和对照间含水量的差

距极为显著，此时也正是幼树发病和死亡的高峰期。5月20日以后，处理和对照的根系生长均已较多，两者的含水量也逐渐接近。这充分说明，生根粉促进幼树根系生长，在缓苗的关键时期提高了树体的含水量。

2.3 修枝和生根剂对杨树溃疡病的综合防治效果

表6说明：在生产林地中进行的修枝和用生根粉蘸根技术的综合防治试验，均能有效地降低死亡率和发病程度。剪侧枝、顶梢配合ABT生根粉蘸根的处理，防病效果达90%左右；剪侧枝配合ABT生根粉蘸根的处理，防病效果达80%左右。

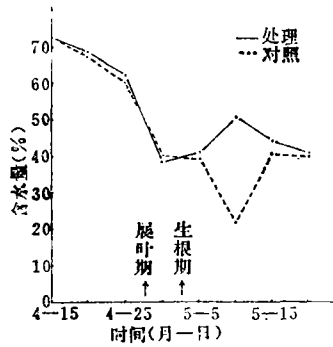


图2 生根剂对杨树移栽后木质部含水量的影响

表6 修枝和生根剂的综合防病效果

地点	处理	调查数 (株)	发病率 (%)	死亡率 (%)	减少死亡率 (%)	病斑面积 (cm ² /株)	减少病斑 面积(%)
赵家村	剪侧枝, 生根粉蘸根	86	60.47	6.89	91.98	10.91	79.11
	对照	100	94.00	87.00	—	52.22	—
后窖村	剪侧枝及顶梢, 生根粉蘸根	98	42.86	8.16	74.98	2.71	91.27
	对照	92	93.49	32.61	—	31.05	—

3 讨 论

(1) 杨树移栽时的修枝可减少缓苗期叶片生长量，增加生根量；用生根剂处理移栽苗可使生根期提前并使生根量增多。这两种栽培措施减少了地上部分的水分蒸腾，增加了地下部分的吸水能力，所以杨树的含水量明显提高，既有利于杨树缓苗阶段的正常生长，又加强了杨树抗溃疡病的能力。因此，综合应用修枝和生根剂作为防病的主体措施取得了明显成功，而且技术简便，成本低廉，适合于在北方干旱地区营造杨树人工林时应用。

(2) 修枝技术中，剪侧枝的方法防病效果较好，又不影响干形，便于推广应用；剪侧枝、顶梢的方法防病效果较前者虽更好些，但对幼树干形及干材利用率有一定影响。这两种修枝技术与生根剂配合使用时，剪侧枝方法适用于用材林、发病较轻的地区和较抗病的品种；剪侧枝、顶梢的方法适用于防护林、行道树、发病较重的地区和感病严重的品种。

参 考 文 献

- 1 刘睿静, 曾大鹏, 戴玉成, 等. 杨树溃疡病防治技术的研究. 林业科学研究, 1990, 3(4): 403~406.
- 2 杨旺, 韩光明, 孙兴, 等. 杨树苗木带菌状况与溃疡病发生的关系. 森林病虫通讯, 1984, (4): 13~16.
- 3 景耀, 王建军, 周卫芬. 杨树溃疡病潜伏侵染的研究. 林业科学, 1991, 27(2): 173~177.
- 4 John E Bier. The relation of bark moisture to the development of canker disease caused by native facultative parasites. 1. Cryptodiaporthe canker on willow. Canadian Journal of Botany, 1959, 37(2), 229~239.
- 5 John E Bier. Relation of some bark factors to canker susceptibility. Phytopath., 1964, 54(3), 250~253.

- 6 钟兆康. 杨疡壳孢渍病的研究续报. 植物病理学报, 1984, 14(2): 120~122.
- 7 戴玉成, 曾大鹏, 刘春静, 等. 杨树栽植初期体内水分含量变化与大斑型渍病关系的研究. 林业科学研究, 1991, 4(6): 692~695.
- 8 曾大鹏, 戴玉成, 刘春静. 用截头法栽植杨树防治渍病机理的研究. 林业科学, 1993, 29(2): 182~185.

Study on the Use of Two Kinds of Cultivating Techniques to Control Poplar Canker

Zeng Dapeng Liu Chunjing

Abstract When planting poplar trees, two kinds of cultivating techniques of artificial pruning and dipping roots into chemical preparation were used to control the poplar canker, *Dothiorella gregaria* Sacc.. The two methods are: ①all of the lateral branches were cut off and roots were dipped into 100 ppm liquid of ABT-3 rooting powder; ②all of the lateral branches and 1/3 of the tip of one year-old trunks were cut off and roots were dipped into 100 ppm liquid of ABT-3 rooting powder. As a result of adopting the two techniques, the leaves surface of the young trees were reduced; the number and length of roots were increased and the time of rooting was moved up. Thus, the water contents in both treatments were higher than that in the control. Furthermore, their resistance to the disease was raised. The surviving rate of the planted trees increased by 70%~90%; the control effect was 80%~90%.

Key words *Dothiorella gregaria*, pruning technique, rooting powder

Zeng Dapeng, Associate Professor (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Liu Chunjing (Forest Research Institute of Tieling City, Liaoning Province).