

桤叶唐棣引种栽培与优良品种选育开发研究新进展

步兆东¹

(1. 辽宁省干旱地区造林研究所 辽宁 朝阳 122000)

摘要: 桤叶唐棣 (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) 属蔷薇科唐棣属落叶小乔木。分布于北美洲内陆地区。树高通常达 1.5~3.0m, 花白色, 梨果状浆果, 果实球形、近扁球形, 蓝黑色或紫黑色, 桤叶唐棣果实营养丰富, 果实含糖 11%~19%, 蛋白质 1.9%~9.7%。每 100 克鲜果含钙 88mg, 为百果之首。并且含镁 400mg、钾 300mg、铁 79mg、锌 3.28mg 等等, 并且还含钠、锰、胡萝卜素等微量元素, 富含 18 种氨基酸。果实除鲜食外, 可用于酿酒、制作食品、饮料和药品等等。嫩叶可制茶或提取天然色素。花色鲜艳美观, 具有观赏价值, 也是不可多得的园林绿化树种。是目前国际上发展速度最快的第三代水果代表。目前世界上英国、俄罗斯、丹麦等国家有引种栽培, 适合我国长江以北至黑龙江地区推广发展。该树种根系发达, 丛生, 固土能力强, 适合用于营造水土保持林的伴生树种。从繁殖方法来看, 无论从种子育苗、分蘖、扦插、嫁接、组织培养均可获得优质苗木。

关键词: 引种栽培; 选育; 品种; 桤叶唐棣

1 概述

桤叶唐棣 (*Amelanchier alnifolia*) 是蔷薇科唐棣属落叶丛生的灌木或小乔木, 树高 1~4m, 是目前国际上发展速度最快的第 3 代水果之一。果实为浆果, 6 月份成熟。果径 1.0~1.5cm, 紫黑色或白色, 可鲜食。甜软汁液丰富, 并含有少量种子。风味甜美似乎有苹果之味道。果实直径 1.5cm。果实也可晒成唐棣干。叶可制茶。果实营养十分丰富, 含糖 11%~19%, 蛋白质 1.9%~9.7%。每 100 克鲜果含钙 88mg, 为百果之首。并且含镁 400mg、钾 244~300mg, 还有微量元素。果实清香甜美, 风味独特, 除作食品以外, 也是酿酒、制造高级饮品和保健药品的理想原料。组织培养苗一般 3 年即开始结实, 5~7 年进入盛果期。每公顷产量为 3300~4500kg。按目前加拿大市场价格每公斤 3.3~4.4 美元计算, 每公顷产值为 11000~20000 美元。引种区辽西地区位于北纬 40°00' ~42°51', 年均降水量 450~650mm, 年均气温 7~10℃, 海拔 20~1100m。土壤类型为褐土、栗钙土、棕壤等。按气候相似引种理论, 辽西地区属于桤叶唐棣可引种范围。

2 国内外桤叶唐棣发展和研究现状

1960 年开始商业化栽培, 美国和加拿大之间的大草原是桤叶唐棣的集中分布区, 加拿大科研机构非常重视桤叶唐棣的开发和利用, 目前已选出 24 个优良品种, 已形成了一整套

繁殖、栽培管理和加工利用技术。组织培养育苗技术已广泛用于生产实际，实现了工厂化。现在生产的组织培养苗木已开始运往世界各地。近些年来，随着各项技术的不断完善，桤叶唐棣产业化已初具规模。

3 引种地区和原产地自然概况比较

桤叶唐棣原产地为加拿大萨斯卡通，引种地区为中国辽宁朝阳。见表 1。

表 1 引种地区与原产地自然概况

地 区	降 水 量 (mm)	蒸 发 量 (mm)	土 壤 类 型	温 度 (°C)			无 霜 期 (天)	海 拔 (m)	相 对 湿 度 (%)
				平 均	最 高	最 低			
萨斯卡通	347.2		黑钙土	1.9	40.0	-40.0		501	
a 辽宁朝 阳	500	1597	褐土	7.8	40.0	-27.2	156	421	53.0

4 结果与分析

4.1 生物学特性观察结果

桤叶唐棣的芽为，裸芽，互生。可分为混合芽、叶芽和隐芽。枝条上部着生的芽一般为混合芽。混合芽 3 个并生，中央 1 个为叶芽。叶互生，椭圆状倒卵形或椭圆状，长 2.5~5cm，宽 1~2cm，先端急尖或短渐尖，基部宽楔形，边缘有细锯齿，无毛，网脉不明显；叶柄短，长约 0.2~0.3 cm；托叶条形，边缘有腺齿。叶片颜色多为深绿，秋季变为黄色。

桤叶唐棣的根由主根、侧根和须根组成，根表皮褐色。其垂直根系和水平根系都较发达。根系主要分布在土层 10~60 cm 处，水平根是冠径的 1~2 倍。

花为两性花，属完全花。花由花梗、花托、萼片、花瓣、雄蕊（花丝、花药、花粉）、雌蕊（柱头、花柱、子房、胚珠）组成。萼片 5 枚，基部连接，花瓣 5 片，与萼片互生成辐射状。花序为总状花序，长 4~5 cm，宽 3.0~5.0cm，常位于叶腋或枝顶。

果实为梨果状浆果，近球形，直径约 1.0~1.6 cm，果肉多汁，可食。4 月下旬至 5 月中旬为淡绿色，5 月中旬至 6 月初为鲜红色或紫红色，6 月初至 6 月中旬成熟时为紫黑色。果实有光泽，果柄长 0.8~1.0 cm，成熟后味酸甜或甜酸。

桤叶唐棣是小浆果果树，结实能力高低与经营者的经济效益关系密切。因此我们观测了 8 个品种各林龄的单株产量，见表 1。可以看出，产量最高的是 Thiessen 品种，其次是 Martin 和 Smoky-3；最低的是 Smoky-1，只有 193.92 g/株。

表 1 桤叶唐棣各品种单株产量 单位： g/株

品 种	定植苗木种类	2 年 生	3 年 生	4 年 生
Honeywood	组织培养苗	17.39	395.74	450.30
Martin	组织培养苗	9.35	943.48	1200.52
Pembina	实生苗	--	2.20	501.02

Thiessen	组织培养苗	--	1483.95	1502.30
Smoky-1	实生苗	--	6.58	193.92
Smoky-2	组织培养苗	10.75	369.36	425.11
Smoky-3	组织培养苗	4.67	564.20	1000.02
Russia	实生苗	83.00	335.00	804.00

4.2 物候期

桤叶唐棣在一年中的生长发育、开花结果时间等等物候期，因品种不同而有一些差异。主要表现在花芽形成期长短和开花期的不同，但总体而言，差异并不是很大（见表 2）。可以看出，引进的桤叶唐棣已开花结果的 8 个品种生长期为 200~210 天。开花结果物候期为 60~70 天。果实生长物候期为 40~50 天。

表 2 桤叶唐棣各品种物候期观察结果

品 种	花芽膨大	叶芽膨大	展叶期	现蕾期	花 期	果熟采收期	落叶期
Honeywood	3/30	4/10	4/18	4/10-4/16	4/20-4/28	6/15-6/30	10/15-10/25
Martin	3/30	4/10	4/17	4/8-4/13	4/18-4/25	6/15-6/30	10/15-10/25
Pembina	4/5	4/10	4/18	4/10-4/16	4/20-4/28	6/15-6/30	10/15-10/25
Thiessen	4/5	4/8	4/13	4/8-4/13	4/17-4/25	6/15-6/30	10/15-10/25
Round	4/5	4/10	4/15	4/10-4/15	4/17-4/30	6/15-6/30	10/15-10/25
Smoky-1	4/5	4/8	4/13	4/10-4/15	4/20-4/28	6/15-6/30	10/15-10/25
Smoky-2	4/5	4/10	4/15	4/8-4/13	4/17-4/28	6/15-6/30	10/15-10/25
Smoky-3	4/5	4/10	4/13	4/10-4/16	4/20-4/28	6/15-6/30	10/15-10/25

4.3 生命周期

桤叶唐棣为多年生木本丛状灌木果树，地上部分是营养生长和结果单元。地下部分的根系，一方面不断为地上部分供应水分，另一方面也起固定作用，牢牢扎根在土壤中，是整个树体的重心所在。根据桤叶唐棣各器官的结构和功能特点，在自然生长条件下，其生命周期可分为 3 个时期。

4.3.1 生长期

从苗木定植到结果期前一段为生长期。此时生长旺盛，根系迅速扩展，主干增粗，产生大量萌蘖，形成丛状树冠，贮存养分，为开花结果做准备。此时期一般为 2~4 年。

4.3.2 长结果期

根系生长和扩展已趋于稳定，单株产生分枝和根部抽生萌蘖的数量均已达到最大值。于是开始开花结实，果实产量和质量不断增加，达到高峰，即为结果盛期。此时期一般为 20~50 年。

4.3.3 衰老期

当树体经过多年结果后和营养水平达不到树木生长需要时，就进入衰老期。此时期根系

逐渐回缩，数量减少，枯死根增多，萌发的新稍纤细，根茎已逐渐丧失萌蘖能力。产量逐年减少，品质越来越差，最后全株死亡。此时期一般为 10 年以上。

4.4 生态学特性观察结果

影响桤叶唐棣生长和结果的环境因素有很多，主要包括温度、光照、日照长度、湿度、土壤水分和风等等。由于不同品种的特性不同及对环境条件的要求不同，所以在栽培中必须考虑环境因素的作用。

4.3 育苗技术研究结果

4.3.1 种子育苗技术

4.3.1.1 营养杯育苗和裸地育苗试验

2000 年春季开展了营养杯和裸地育苗试验。试验结果表明，对于细小桤叶唐棣种子而言，营养杯育苗省种子，出苗率为 70% 以上；裸地育苗费种子，出苗率不到 50%。但营养杯育苗比裸地成本高（见表 3）。裸地播种的幼苗，前期生长慢，但比营养杯中的幼苗长势健壮。

同时也配制不同基质配方，开展了不同营养钵基质育苗试验。基质有草炭土、河淤细沙土、松针土、腐殖质土、珍珠岩、鸡粪、炉灰渣、大地土，采用了 2 种配方、草炭土、炉灰渣和苗圃土 5 个处理，其基质配方比例及 pH 值见（下表 4）。

不同基质苗木生长情况见表 5。可以看出，配方 2 的出苗率、苗的高度最好，叶片数和萌蘖苗数最多，配方 1 次之，炉灰渣最差，因此采用基质配方播种大大提高了苗木规格和质量。

另外，在移栽桤叶唐棣营养杯苗过程中，我们也做了多株苗木适度密集式栽植试验。试验结果（见表）表明，同时栽植 3-4 株有利于苗木生长，不论是在苗高、地径，还是叶片数及萌蘖苗数都好于 1~2 株栽植的苗木，因此桤叶唐棣育苗应采用多株苗木共同培育，无论是在管理，还是在提高苗木质量上都会取得良好效果。

表 3 营养钵育苗与大地直播育苗苗木及成本对比

育苗方法	出苗率 (%)	苗高 (cm)	地径 (cm)	叶片数 (枚)	萌蘖苗数 (个)	成本 (元/株)	本比值
营养钵粒播	73.1	24.5	0.58	29	1.5	0.28	153
裸地直播	44.8	12.4	0.39	23	0.1	0.17	100

表 4 营养钵基质配方比例及 pH 值

基质	基质配方及比例 (%)	pH 值
----	-------------	------

类 型	草炭土	细沙土	针叶土	阔叶土	珍珠岩	鸡粪	炉灰渣	苗圃土	
配方 1	35	35	5	5	10	10	0	0	8.24
配方 2	30	30	10	10	5	5	0	0	7.88
草炭土	100	0	0	0	0	0	0	0	6.51
炉灰渣	0	0	0	0	0	0	100	0	8.93
苗圃土	0	0	0	0	0	0	0	100	8.77

表 5 营养钵不同基质育苗出苗率和苗木规格

基质类型	出苗率/%	苗高/cm	地径/cm	叶片数/枚	萌蘖苗数/个
配方 1	71.9	23.9	0.58	26	1.5
配方 2	74.3	25.2	0.57	28	1.5
草炭土	44.5	18.5	0.54	23	0.8
炉灰渣	42.1	16.7	0.54	24	1.0
苗圃土	54.8	19.8	0.55	24	1.2

表 6 适度聚集式栽植与苗木规格的关系

栽植株数/穴	苗高/cm	地径/cm	叶片数/枚	萌蘖苗数/个
1	21.4	0.51	17.5	1.7
2	23.3	0.62	19.6	1.8
3	23.2	0.73	22.4	2.3
4	25.5	0.73	21.3	2.0

4.3.1.2 苗木生长规律

为了了解和掌握桤叶唐棣苗木生长规律，培育优质壮苗，我们对 2001 年桤叶唐棣营养钵播种育苗的情况进行了定期观测，内容包括苗高、地径、叶片数、根长等生长情况，其生长规律如图 2 所示。

苗木生长周期大于 175 天。桤叶唐棣苗木生长曲线，叶片数增加呈 S 曲线型；根长增加呈抛物线型；苗高和地径呈现一定的阶段性。因此根据苗木生长特点，把苗木生长划分为 4 个时期，不同时期应采取不同的管理措施。

① 出苗期

播种后 1~25 天左右。播种后 3 天左右陆续开始出苗，一般 7 天左右出齐苗，到苗高长到 1~2cm 左右，长出 2~3 片叶，大约 25 天左右出苗期结束。此时期应注意光、温、湿度的控制，适时喷水，及时覆盖裸露种子，5 天左右喷洒一次药剂，防止立枯病和根腐烂病。

② 生长初期

播种后 26~80 天左右。此时苗高从 2~3cm 长到 7~9cm，叶片由 3 片叶长到 7 片叶，辽西地区为 5 月 10 日~25 日。此时期为练苗过程，使苗木逐渐适应室外的环境。练苗时把带

苗的营养杯移植到室外空地锻炼，经 10~15 天就会适应室外环境。此时叶片将由嫩绿变为黑绿，茎部由白绿变褐绿。此时期应适时喷水，及时将裸露的幼苗根部覆土，注意遮阴防暴雨及冰雹，喷洒药剂，防止立枯病和根腐烂病发生。

③ 速生期

播种后 80~170 天左右。此时苗木开始栽植到苗圃中，苗木逐渐适应大地环境，然后开始加速生长，此期苗木经历从缓苗生长到迅速生长两个时期。

缓苗生长期：从 6 月初到 8 月中旬左右，播种苗去钵留营养土栽植大地后，由于缓苗适应环境而逐渐缓慢生长。此期营养生长主要靠钵土养分，高生长进入第一个高峰期，高生长量达 20cm 左右，地径由 0.20cm 长到 0.35cm 左右，叶片由 7 片长到 28 片左右。此期应及时扶正，埋土除草，量少次多地进行施肥，每米施肥总量不多于 75 克为好，且距苗根应 10cm 以外。

迅速生长期：从 8 月下旬到 9 月末为苗木迅速生长期，此时期高生长后达 32cm 左右，叶片由 28 片长到 31 片左右，地径由 0.35cm 长到 0.58cm 左右，根部萌条开始出现。此期应及时松土除草，还应继续施肥一次，每米施肥量不多于 35g，且距苗根应 8cm 以外。

④ 生长后期

播种后 170 天以后。进入 10 月份以后，苗木地径、苗高生长停止，苗木根部萌芽生长也基本停止。此时期应灌透上冻水，埋土防寒，做好越冬工作。

4.3.2 扦插育苗技术

2003 年 6 月中下旬，剪取桤叶唐棣嫩枝，经 ABT 2 号生根粉（100 ppm、200 ppm 和 1000ppm）、IBA（1000 ppm 和 2000 ppm）、根宝溶液、蜂蜜（5 倍）、NAA+IAA（200ppm 和 500ppm）处理后，在全光喷雾设备控制的苗床上进行了嫩枝扦插试验，10 月末进行了成活率调查，其试验结果见下表 12。从表中看出，最高成活率为 95.4%，最低成活率为 0，不同处理和品种间差异较大。在所有处理中，小苗嫩稍扦插成活率最高，Smoky-2 品种次之，Thiessen 品种最差。总体而言，以 ABT2 号生根粉 100 ppm 浸泡 2 小时和根宝速蘸处理的扦插成活率较为理想。

4.3.3 嫁接育苗技术

2000 年以来分别采用杜梨、平枝荀子、山丁子、黑果腺肋花楸等树木作砧木，利用根接、劈接、腹接方法进行了嫁接试验。桤叶唐棣嫁接在杜梨和山丁子砧木上能够成活，但亲和状态不好，存在较大空隙，不能完全愈合，因此第二年越冬后开始逐渐死亡。以平枝荀子为砧木的嫁接苗，愈合完全，苗木生长正常，因此荀子是桤叶唐棣最适宜的砧木。这个结论

与加拿大的结论十分吻合。

4.3.4 分根育苗技术

在 2002 年越冬防寒和 2003 年春季起苗时,对实生苗的萌生小苗进行了分离和移栽。平均每株可分离出小苗 1.5 株,移植成活率达 98%。但品种之间差异非常大,如 Smoky-2 萌蘖能力特强,3 年生幼树可分离出幼苗 40 多株。

4.4 栽培管理技术试验结果

4.4.1 施肥技术

土壤肥力是桤叶唐棣正常生长及开花结果的基础,因此肥力不足将直接影响果实产量、品质和树体的生长发育。施肥的目的在于给树体及时供应充足的营养,从而提高产量和果实品质。因此,施肥技术是桤叶唐棣重要的栽培管理措施之一。

4.4.2 水分管理

水是生产优质桤叶唐棣果实的关键因素。水分管理要在了解栽植地区的降水量、降水模式和频率情况下进行。水分过多的立地条件,要注意应有排水措施。滞水和土壤通气不良会使树木衰弱,引发病害。还能产生有毒物质,使根系腐烂。

在炎热、干旱气候下,灌溉可使桤叶唐棣产量更高,果实品质更好。土壤是否需要灌溉,取决于几个条件。一是桤叶唐棣生长阶段干旱期的时间和频率;二是栽植品种的抗旱能力;三是土壤的持水能力和蒸发水分所需的时间;四是水源的供水能力。

4.4.3 田间管理

除草松土是桤叶唐棣果园一项经常性的工作,是体现果园管理水平的重要措施,是保证桤叶唐棣良好生长的重要条件。当果园后,水分蒸发后,地表面就会出现一个板结的硬壳,影响土壤通气及微生物活动,因此应浅松土改良土壤结构。松土能使土壤表层疏松,改善土壤通气条件,促进微生物活动和有机物的分解,有利于水分渗透和树木生长。

4.4.4 整形修剪技术

桤叶唐棣整形修剪的主要目的是充分合理利用阳光,使树体合理布局,提高果实产量,延长结果寿命。修剪分冬剪和夏剪,主要是修剪弱枝、病枝、受损害的枝条及布局不合理的枝条。一般是去掉内膛中心弱枝、结果少的老枝,培养结果枝组,保持良好的阳光条件,使空气流通。

4.5 区域试验研究结果

2001~2002 年分别在东北地区的辽宁、华北地区的北京和内蒙古、西北地区的甘肃、陕西和新疆等不同地区不同气候区布置了引种区域栽培试验,试验结果见表 7。可以看出,

在这几个试验区域桤叶唐棣的生长情况良好，因此完全可以大面积推广。

表 7 桤叶唐棣区域栽培试验结果

试验区域	气候类型	土壤类型	降水量 (mm)	无霜期 (d)	林龄 (a)	树高 (cm)	地径 (cm)
建平富山	温带大陆性半干旱气候	褐土	500	126	4	147.7	2.08
大连炮台	暖温带半湿润海洋气候	棕壤土	600	190	4	152.2	2.30
北京房山	温带大陆性季风气候	风沙土	655	150	3	128.1	1.63
陕西扶风	暖温带大陆性半湿润气候	瘠土	585.7	209	3	136.4	1.85
甘肃临夏	温带大陆性半干旱气候	黑麻土	450	145	3	81.0	0.93
新疆吉木萨尔	温带大陆性干旱气候	荒漠土	168.2	170	3	91.8	1.01
内蒙古赤峰	温带半干旱大陆性季风气候	风沙土	380.6	133	3	85.7	0.98

4.6 果实的采收、保鲜与贮运

桤叶唐棣果实通常从 6 月中旬到 7 月上旬果食成熟，在果食均匀成熟时即可采收。桤叶唐棣是一种易腐烂果品，但在采收前采取一定措施，可延长保鲜寿命。不良环境可造成腐烂和病害。雨水和露水能增加侵害机会，因此如果采收季节雨水过多，果实含水量大，特别是遭遇连续阴天，会严重影响果实品质，而且采收后的果实也易腐烂变质。采收季节灌溉会降低果实含糖量或导致果实破裂，因此为了提高果实质量，采收季节应尽量减少或不灌溉。

5 结论和讨论

5.1 桤叶唐棣引种成功

桤叶唐棣种植后第 2 年或第 3 年就开花结果，第 5 年进入丰产期，可连续丰产 20 年以上，“短、平、快”特点显著，栽培者短期内就能获益。如 2000 年引进的 Thiessen 品种，2003 年单株产量已达 2.0 kg，已接近加拿大丰产产量水平。

5.2 筛选出适宜栽植的桤叶唐棣优良品种

试验基地及区域试验示范园建设起到了良好的示范作用，已成为桤叶唐棣繁殖及大面积发展的大本营。筛选出 Martin. Smoky-3 和 Thiessen 3 个适宜半干旱地区丰产、味美的桤叶唐棣优良品种。

5.3 桤叶唐棣繁育、丰产、栽培技术条件成熟

项目已引进了世界上最好的桤叶唐棣优良品种，为大面积推广奠定了品种基础。通过多年试验，已筛选出3个果大、味甜、香浓的优良品种。目前已经探索出一套苗木快繁技术，重点推出了根繁和扦插技术，为今后大量供应优质苗木提供了育苗技术基础。

参考文献

- [1]步兆东；郭浩；陈国山等.桤叶唐棣育苗技术及一年生播种苗生长规律.辽宁林业科技，2003，（1）：18-19
- [2]陈国山；郭浩；步兆东等.桤叶唐棣引种栽培试验初报.水土保持科技情报，2004，（4）：13-14
- [3]步兆东；郭浩；陈国山.桤叶唐棣植物学特征与生物学特性初步观察.山西果树，2007，（4）：11-12
- [4]步兆东；郭浩；陈国山.桤叶唐棣及其丰产栽培技术.经济林研究，2007，（3）：68-71

作者简介：

步兆东、男、本科、教授级高工、从事辽西干旱地区造林技术，育苗技术，水土保持林、经济林、农林复合经营、混交林营造技术等方面的研究工作。现任辽宁省干旱地区造林研究所教授级高工。取得科研成果7项；发表学术论文23篇，辽宁省第四批“百千万人才工程”千人层次人选。

联系方式：电话：13500414088 传真：04213991800

E-mail**buzhao7827029@163.com**

单位名称：辽宁省干旱地区造林研究所

单位地址：辽宁朝阳市中山大街5段157号 邮编：122000