

# 新疆干旱荒漠区优良树种生态栽培区划研究

陈艳瑞<sup>1,2</sup>, 王永红<sup>1</sup>, 刘康<sup>1</sup>, 陈启民<sup>1</sup>, 朱玉伟<sup>1</sup>, 桑巴叶<sup>1</sup>

(1. 新疆林业科学院, 新疆 乌鲁木齐 830000; 2. 中国科学院新疆理化技术研究所, 新疆 乌鲁木齐 830011)

**摘 要:**以 2007~2009 年防护林建设中的 5 种优良防护林树种黑核桃(*Juglans nigia*)、榛子(*Corylus heterophylla*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、夏橡(*Quercus robur*)、银白杨(*Populus alba*)×新疆杨(*P. bolleana*)为研究对象,基于对其环境影响因素及种植方式的详细分析,利用主成分分析法对其生态适宜区进行了划分,以期对防护林生产栽培树种的选择及其布局提供指导性依据。结果表明:黑核桃、榛子、水曲柳、夏橡和银白杨×新疆杨在整个分布区内受气候和立地等条件的影响。黑核桃和榛子的适宜区主要为伊犁河谷地区。水曲柳的适宜区主要为伊犁河谷地区、准噶尔盆地南缘和塔里木盆地东北缘绿洲内部。夏橡的适宜区主要为伊犁河谷地区、准噶尔盆地南缘绿洲内部。银白杨×新疆杨在南北疆平原荒漠区绿洲内部均适宜。

**关键词:**防护林;引种;优良树种;栽培区划

**中图分类号:**S 727.27 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)14-0098-03

新疆生态环境严酷,防护林对维护绿洲的可持续发展发挥着至关重要的作用,多年以来,新疆优良生态树种稀缺,防护林树种单一,形成“杨家将”一统天下的格局。造林配置混交林少,纯林多,生物多样性低,导致有害生物入侵频发,使得防护林生态功能的发挥受到严重威胁。同时,杨树防护林虽然防灾减灾的生态效益较佳,但经济效益偏低。现以小果黑核桃(*Juglans nigia*)、榛子(*Corylus heterophylla*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、夏橡(*Quercus robur*)、银白杨(*Populus alba*)×新疆杨(*P. bolleana*)为区划对象,除银×新外,均为生态、经济性状兼优的外来树种,旨在为适地适树、推广、栽培上述 5 个优良树种提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

新疆维吾尔自治区位于我国西北边陲,地处欧亚大陆腹地,远离海洋,四面环山,天山山脉横贯于中,将新疆分为南疆塔里木盆地和北疆准噶尔盆地。南疆属暖温带极端干旱荒漠区,年均气温 9~11℃,≥10℃年积温为 3 700~4 300℃,年降水量 10~50 mm,年蒸发量

2 300~2 900 mm,年 8 级风北部 20~30 d,南部 5~10 d。北疆属温带干旱荒漠区,年均气温 3.6~5.7℃,≥10℃年积温为 2 395~3 140℃,年降水量为 100~200 mm,年蒸发量为 1 000~2 000 mm,北部年≥8 级的大风天气为 40~60 d,南部为 20~30 d,而阿拉山口、老风口等风口达百天以上。由于新疆地域辽阔,南北疆气候分异大,该研究在南北疆分别布设试验区进行干旱区优良树种的选育及区域化栽培试验。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 栽培区划定原则** 水平地域性水热条件分异原则:新疆平原荒漠区热量、土壤、地下水条件差异显著,生态环境的地域性分异十分显著。适宜防护林树种生长的地区是新疆平原区绿洲内部土壤、水分条件较好的区域。因此,水热条件的差异显著性分析是区划的重要原则之一。主导因子为主体原则:水热条件是防护林树种生长的主导影响因子<sup>[1]</sup>,但在诸多的水热因子中某些因子起着主导作用,它与防护林树种的生产力息息相关。因而,根据自然分布区中防护林树种地域性变化规律和主导因子变化的相关关系,得出各栽培区的主导因子指标值,划出防护林树种栽培区等级。栽培区划与新疆综合自然区划、林业区划、气候区划、土壤区划相协调的原则:栽培区划的原理,是以主导因子和防护林树种分布和生产力为依据的,区划界限也以水热因子指标值为界限指标,因而同自然区划、林业区划、气候区划、土壤区划区界的指标有相似的地方,大区的区界应尽量与各类区划一致,或利用各类区划的成果,使之与其它区划相协调。

**第一作者简介:**陈艳瑞(1976-),女,博士,副研究员,现主要从事生态学 and 植物资源化学等方面的研究工作。E-mail: drchenyr@sina.com.

**责任作者:**王永红(1965-),女,本科,高级工程师,研究方向为荒漠化防治。

**基金项目:**国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2007BAC17057)。

**收稿日期:**2013-03-07

1.2.2 栽培区划定方法 根据防护林树种在新疆栽培区的物候和生态适应性指标调查,以水、热、土壤等自然条件为基础,利用分析结果划分栽培区,然后按各栽培区自然条件划分栽培类别。

2 结果与分析

2.1 栽培区划定指标的确定

综合考虑树木的生物学、生态学特性及其在新疆栽培区的生长适应状况,对树木分布与生长影响较大的气候因子是 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温、年降水量和气温。在新疆这种特定的地理气候环境中,平原荒漠区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温均高于树种原生境,由于树木采用灌溉造林,因此, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温、年降水量不作为该研究引种栽培区划定的指标。通

过对树木生态适生条件的分析,制约树木正常生长的主要因素是气温,因此栽培区的划定选择气温为主导指标。

2.2 各树种栽培区划分结果

2.2.1 黑核桃(*Juglans nigia*) 由表1可知,黑核桃的适宜区主要为伊犁河谷地区;次适宜区为阿勒泰地区的部分区域、准噶尔盆地中南缘绿洲内部、塔里木盆地东北缘绿洲内部。

2.2.2 榛子(*Corylus heterophylla*) 由表2可知,榛子的适宜区主要为伊犁河谷地区;次适宜区为准噶尔盆地南缘中部绿洲内部、阿勒泰地区的部分区域。

表1 黑核桃栽培区划分

Table 1 *Juglans nigia* cultivation area division

栽培区	气候特征	立地区名	市、县名
适宜区	年均气温 $7.8^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $29.7^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-18.5^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $36.4^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-33^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 66%	伊犁河谷地区	伊宁市、伊宁县、查布察尔县
	年均气温 $3.6^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $27.7^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-24.8^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $35.4^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-40.3^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 55%	阿勒泰地区的部分区域绿洲内部	阿勒泰市
次适宜区	年均气温 $5.5^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $31.0^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-25.1^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $38.5^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-37.0^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 63%	准噶尔盆地中南缘绿洲内部	乌鲁木齐市、昌吉市、玛纳斯县、石河子市
	年均气温 $7.4\sim 10.7^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $29.9\sim 34.2^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-15.1\sim -20.1^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $37.1\sim 43.1^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-27.4\sim -34.2^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 44%~55%	塔里木盆地东北缘绿洲内部	焉耆县、库尔勒、阿克苏市、温宿县

表2 榛子栽培区划分

Table 2 Cultivation area division of *Corylus heterophylla*

栽培区	气候特征	立地区名	市、县名
适宜区	年均气温 $7.8^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $29.7^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-18.5^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $36.4^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-33^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 66%	伊犁河谷地区	霍城县、伊宁市、伊宁县、查布察尔县
	年均气温 $3.6^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $27.7^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-24.8^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $35.4^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-40.3^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 55%	阿勒泰地区的部分区域绿洲内部	阿勒泰市
次适宜区	年均气温 $5.8^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $31.0^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-24.8^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $38.5^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-37.0^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 66%	准噶尔盆地南缘中部绿洲内部	玛纳斯县、石河子市

2.2.3 水曲柳(*Fraxinus mandshurica*) 由表3可知,水曲柳的适宜区主要为伊犁河谷地区、准噶尔盆地南缘

和塔里木盆地东北缘绿洲内部;次适宜区为阿勒泰地区的部分区域、塔城盆地的部分区域绿洲内部。

表3 水曲柳栽培区划分

Table 3 Cultivation area division of *Fraxinus mandshurica*

栽培区	气候特征	立地区名	市、县名
适宜区	年均气温 $5.3^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $29.7^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-18.5^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $36.4^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-33^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 66%	伊犁河谷地区	伊宁市、伊宁县、查布察尔县
	年均气温 $5.5^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $31.0^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-25.1^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $38.5^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-37.0^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 63%	准噶尔盆地南缘绿洲内部	奇台县、吉木萨尔县、阜康市、乌鲁木齐市、昌吉市、呼图壁县、玛纳斯县、石河子市、沙湾县、乌苏市、精河县
次适宜区	年均气温 $7.4^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $29.9^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-15.1^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $37.1^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-27.4^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 55%	塔里木盆地东北缘绿洲内部	和静县、焉耆县
	年均气温 $3.6^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $27.7^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-24.8^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $35.4^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-40.3^{\circ}\text{C}$ , 年平均相对湿度 55%	阿勒泰地区的部分区域绿洲内部	阿勒泰市
	年均气温 $5.3^{\circ}\text{C}$ , 年均最高温度 $29.6^{\circ}\text{C}$ , 年均最低温度 $-21.2^{\circ}\text{C}$ , 极端最高温度 $39.2^{\circ}\text{C}$ , 极端最低温度 $-37.5^{\circ}\text{C}$ , 年均相对湿度 63%	塔城盆地的部分区域绿洲内部	塔城市、和布克赛尔县托里县

2.2.4 夏橡(*Quercus robur*) 由表4可知,夏橡的适宜区主要为伊犁地区、塔城地区和准噶尔盆地南缘;次适宜区为阿勒泰地区和塔里木盆地北缘。

银白杨 $\times$ 新疆杨是以银白杨为母本、新疆杨为父本的天然杂交种和人工杂交种,其具有母本的耐寒、父本的抗旱,抗风能力强的良好性状,南北疆平原荒漠区绿洲内部均适宜栽植。

2.2.5 银白杨(*Populus alba*) $\times$ 新疆杨(*P. bolleana*)

表 4

夏橡栽培区划分

Table 4

Cultivation area division of *Quercus robur*

栽培区	气候特征	立地区名	市、县名
适宜区	年均气温 4.3~9.1℃, 年均最低气温 -15.3~-21.2℃, 极端最低气温 -35.6~-43.3℃, 年均最高气温 26.5~32.6℃, 极端最高气温 35.7~42.2℃, 年均相对湿度 58%~70%	伊犁地区、塔城地区	伊宁市、伊宁县、查布查尔县、霍城县、塔城市、和布克赛尔县、额敏县、裕民县、托里县
	年均气温 7.9~10.6℃, 年均最低气温 -14.5~-18.6℃, 极端最低气温 -25.5~-31.6℃, 年均最高气温 30.2~34.1℃, 极端最高气温 37.2~42.2℃, 年均相对湿度 45%~52%	准噶尔盆地南缘	奇台县、吉木萨尔县、阜康市、乌鲁木齐市、昌吉市、呼图壁县、玛纳斯县、石河子市、沙湾县、乌苏市、精河县
次适宜区	年均气温 3.3~4.2℃, 年均最低气温 -17.2~-23.2℃, 极端最低气温 -34.4~-44.8℃, 年均最高气温 24.9~29.7℃, 极端最高气温 35.7~39.5℃, 年均相对湿度 55%~62%	阿勒泰地区	阿勒泰市、哈巴县、福海县、吉木乃县、布尔津县
	年均气温 7.9~10.6℃, 年均最低气温 -14.5~-18.6℃, 极端最低气温 -25.5~-31.6℃, 年均最高气温 30.2~34.1℃, 极端最高气温 37.2~42.2℃, 年均相对湿度 45%~52%	塔里木盆地北缘	和硕县、和静县、焉耆县、库尔勒市、轮台县

### 3 讨论

文中区划的黑核桃、榛子、水曲柳、夏橡和银×新这 5 个干旱荒漠区优良树种的生长发育受气候、立地等条件的影响,只有在栽培区划的基础上,才能科学的开展树种的培育与经营。该研究结果表明,除银×新广泛适宜南北疆栽培外,其它 4 个树种的区划范围多限制在北疆,主要由于其在北疆引种的历史远长于南疆,此外其耐受南疆普遍存在的大气干旱、盐碱胁迫的能力有限,但在南疆特殊环境下也有生长良好的案例,这方面有必要进行深入研究。该文指出了今后在扩大黑核桃、榛子、水曲柳、夏橡生产规模时,应重点放在其适宜区域,特别是生产条件优越、土地资源丰富的伊犁地区。此外,这些树种与新疆优良乡土树种混交配置模式的研究

势在必行。

### 参考文献

- [1] 杨凯,陈效群,杨岚. 黑龙江省红皮云杉人工林栽培区划的研究[J]. 东北林业大学学报,1994,1(2):17-18.
- [2] 洪顺山,徐文辉. 广东湿地松引种栽培区划的研究[J]. 中南林业调查规划,1995,52(2):28-32.
- [3] 何方. 中国大西部经济林栽培区划及开发研究[J]. 中南林学院学报,2000,20(2):51-54.
- [4] 陈建军,梁学顺,吴为群,等. 吉林省适栽杨树良种及栽培区划[J]. 吉林林业科技,2002(1):32-38.
- [5] 巩文. 甘肃省经济林栽培区划研究[J]. 经济林研究,2003,21(2):31-39.
- [6] 邱继水,曾杨,潘建平,等. 广东枇杷生态栽培区划[J]. 广东农业科学,2009,12(2):64-67.

## Study on Ecological Cultivation Regionalization of Several Fine Trees of Protection Forest in the Arid Desert of Xinjiang

CHEN Yan-rui<sup>1,2</sup>, WANG Yong-hong<sup>2</sup>, LIU Kang<sup>1</sup>, CHEN Qi-min<sup>1</sup>, ZHU Yu-wei<sup>1</sup>, SANG Ba-ye<sup>1</sup>

(1. Xinjiang Academy of Forestry Sciences, Urumqi, Xinjiang 830000; 2. Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Urumqi, Xinjiang 830011)

**Abstract:** Taking 5 fine tree species in the construction of protection forest during the year of 2007 to 2009 *Juglans nigia*, *Corylus heterophylla*, *Fraxinus mandshurica*, *Quercus robur* and *Populus alba* × *P. bolleana* as material, based on the detailed analysis of their adaptation to ecology region, environmental effect factor and the planting way, their ecological cultivating area were divided into suitable cultivating area and sub-suitable cultivating area using principal components analysis method, in order to provide a guidance basis to cultivated tree species selection in the protective forest production and cultivation. The results showed that *Juglans nigia*, *Corylus heterophylla*, *Fraxinus mandshurica*, *Quercus robur* and *Populus alba* × *P. bolleana* were affected by the impact of climate and site conditions. The main suitable area for *Juglans nigia* and *Corylus heterophylla* was Ili River Valley area. For *Fraxinus mandshurica* were Ili River Valley area, southern Junggar Basin and inner oasis of northeastern margin of Tarim Basin. For *Quercus robur* were Ili River Valley area and inner oasis of northeastern margin of Junggar Basin. *Populus alba* × *P. bolleana* was suitable in inner oasis of southern and northern plains desert area.

**Key words:** protection forest; introduction; fine tree species; cultural regionalization