

扁桃在甘肃适宜栽培区的灰色区划研究

席万鹏^{1,2}, 王有科¹

(1. 甘肃农业大学 林学院, 兰州 730070; 2. 石河子大学 农学院园艺系, 新疆 石河子 832003)

摘要: 本文利用灰色定权聚类分析法对甘肃省扁桃适宜栽培区进行了区划, 将甘肃省扁桃栽培区划分为 4 个适宜类型区(最适宜栽培区、适宜栽培区、基本适宜栽培区、不适宜栽培区), 并初步提出了扁桃适宜栽培的生态条件。

关键词: 扁桃; 适宜栽培区; 灰色区划; 甘肃

中图分类号: S661

文献标识码: A

文章编号: 1001-7461(2006)01-0093-03

Study on Grey Regional Planning of Suitable Cultivation Area of Almond

XI Wan-peng^{1,2}, WANG You-ke¹

(1. Forestry College of Gansu Agriculture University, Lanzhou 730070, China;

2. Horticulture Department of Agriculture College of Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003, China)

Abstract: Regional division of suitable cultivation area of almond in Gansu was done by the method of grey cluster analysis. The results showed that suitable cultivation area can be divided into four kinds; most suitable, suitable, basal suitable and unsuitable cultivation areas. Furthermore, the ecological conditions of cultivation of almond were put forward.

Key words: almond; suitable cultivation area; grey regional planning; Gansu

近年来,随着扁桃栽培面积的不断扩大,甘肃省也引进了许多新的栽培品种。但目前缺乏一个关于引种适宜栽培区的区划,以便为扁桃引种和栽培提供科学的依据。本文利用灰色定权聚类分析法,通过收集甘肃省各地区近 30 a (1971~2000 年)的气象资料^[1],对适宜栽培区进行了详细划分,并提出了适宜扁桃栽培的生态条件。

1 指标选择与确定

灰色定权聚类分析法是模糊数学中隶属函数的类型,是将已知情况视为白类的基础上,对未知黑类进行判别聚类的数学方法。首先根据一定的法则,在对影响扁桃栽培的环境因子进行排序并确定其权重系数的基础上,把我国引种试种成功地和原产地扁桃的适宜情况视为白类(以此确定栽培指标范围),而把待分类地区的适宜情况视为黑类,然后采用聚类方法通过对白类的分析而对黑类进行判别(灰色过程)。这种方法称之为灰色定权聚类法。

在我国引种试验地扁桃生长发育、产量形成与环境因子的关系以及各因子与盛产地、原产地(中亚

西亚温暖气候山区^[2,3])进行系统对比分析的基础上,选择与其关系密切的年平均气温、无霜期、温暖指数、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温、寒冷指数、生长期降水量、生长期干燥指数和年日照指数 8 个环境因子为指标。 5°C 为生物学零度,因此温暖指数和寒冷指数的确定可以 5°C 为生长与休眠的临界温度,故温暖指数、寒冷指数及干燥度指数可用下列式子计算。温暖指数(Warmth index)为^[4]:

$$WI = \sum_{i=1}^n (t_i - 5) \quad (1)$$

其中 t_i 为平均温度为 5°C 以上的第 i 个月的平均温度, n 为月平均气温 $> 5^{\circ}\text{C}$ 的月数, WI 的单位是 $^{\circ}\text{C}$, 是扁桃生长的热量指标。

寒冷指数(Coldness index)为:

$$CI = - \sum_{i=1}^n (5 - t_i) \quad (2)$$

即月平均气温低于 5°C 的总和,是扁桃生长的热量指标,也可以间接量度生长期的长短。

干燥度指数 K (Humidity/aridity index) 为:

$$K = P / (WI + 20), \quad WI \leq 100 \quad (3)$$

$K = 2P / (WI + 140), WI > 100$ (4)

其中 P 为年降水量,单位 mm,干燥度指数是扁桃生长的水分指标。

2 方法与步骤^[5]

2.1 确定指标权重

采用指标排序法来确定指标权重系数。指标排

序法则是按下列步骤计算权重系数的过程

(1)按其扁桃栽培影响的重要性程度而由大到小排列指标;(2)以指标所占重要性成数(即倒排序号值)为载荷值(L_j);

(3)按公式: $a_j = L_j / \sum_{j=1}^m L_j (\sum_{j=1}^m a_j = 1)$ 计算指标贡献率,即权重系数。

表 1 指标排序和权重系数

Table 1 The ordered indices and weight coefficients

因子	年平均气温	温暖指数	寒冷指数	无霜期	≥10℃的积温	生长期干燥指数	年平均降水量	年日照时数	Σ
排序号	1	2	3	4	5	6	7	8	
载荷量	8	7	6	5	4	3	2	1	36
贡献率	0.222	0.194	0.167	0.139	0.111	0.083	0.056	0.028	1.00

依据影响扁桃生长发育与产量形成的重要性对指标进行排序。年平均温度是引种的关键因素^[6],排序第一;扁桃喜光喜温,充足的热量成为其正常生长结果的先决条件,温暖和寒冷指数排序分列第二和第三;无霜期成为引种地区生长期长短的相对指标,≥10℃的积温是扁桃生长期内的总体热量指标,这两个指标决定扁桃的生长在时间和总体需热上能否得到满足,分列第四和第五;干燥度指数和年平均降水量是水分因子,由于扁桃抗旱能力强,因此指标权重较小,分列第六和第七;扁桃喜光,适合的光照成为其丰产的重要指标,排序第八(表 1)。

2.2 确定白化函数

以我国引种试种成功地(兰州、白银等)环境条件

之较低水平为下限值,以世界盛产地美国 Caliafonia 的中谷地区及我国新疆的喀什、和田等地的环境条件平均水平为上限值,确定扁桃各指标的范围(表 2)。根据函数各指标的范围画出相应的函数图象如图 1,并写出函数表达式。

表 2 扁桃各指标值范围

Table 2 The variation scope of index valuation of almond

指标	范围	指标	范围
年均气温/℃	16.9~6.0	≥10℃积温/℃	4 371~2 403
温暖指数	120.0~61.4	生长期干 K	0.38~4.32
寒冷指数/℃	-15~-49	年降水量/mm	176~397
无霜期/d	257~145	年日照时数/h	2 500~2 767

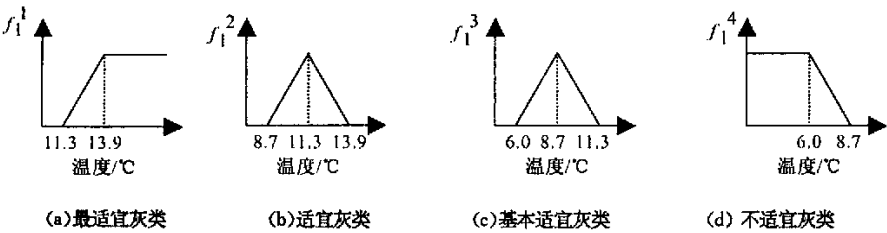


图 1 平均温度的白化函数图象

Fig. 1 Graphs of whitening function of average temperature

$$f_1(x_1) = \begin{cases} 0 & x < 11.3^{\circ}\text{C} \\ \frac{x}{13.9} & 11.3^{\circ}\text{C} \leq x \leq 13.9^{\circ}\text{C} \\ 1 & x > 13.9^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

$$f_2(x_1) = \begin{cases} 0 & x < 8.7^{\circ}\text{C} \\ \frac{x}{11.3} & 8.7^{\circ}\text{C} \leq x \leq 11.3^{\circ}\text{C} \\ \frac{13.9-x}{2.6} & 11.3^{\circ}\text{C} \leq x \leq 13.9^{\circ}\text{C} \\ 0 & x > 13.9^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

$$f_3(x_1) = \begin{cases} 0 & x < 6^{\circ}\text{C} \\ \frac{x}{8.7} & 6^{\circ}\text{C} \leq x \leq 8.7^{\circ}\text{C} \\ \frac{11.3-x}{2.6} & 8.7^{\circ}\text{C} \leq x \leq 11.3^{\circ}\text{C} \\ 0 & x > 11.3^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

$$f_4(x_1) = \begin{cases} 1 & x < 6^{\circ}\text{C} \\ \frac{8.7-x}{8.7} & 6^{\circ}\text{C} \leq x \leq 8.7^{\circ}\text{C} \\ 0 & x > 8.7^{\circ}\text{C} \end{cases}$$

其他指标依此进行处理。由白化函数计算得到各地不同指标不同灰类的白化值。

2.3 计算定权聚类系数

根据公式：

$$\begin{cases} \sigma_i^k = \sum_{j=1}^m a_j \cdot f_j^k(x_{ij}) \\ k^* = \max_{1 \leq k \leq s} \{\sigma_i^k\} \end{cases}$$

计算定权聚类系数 σ_i^k 和判别所属灰类 k^* 。式中 $i=1,2,\dots,n$ (样本数); $j=1,2,\dots,m$ (指标数); $k=1,2,\dots,s$ (灰类数); a_j 为第 j 个指标的贡献率(权重系数); $f_j^k(x_{ij})$ 为第 i 地第 j 个指标第 k 灰类的白化函数。

由以上公式计算得到甘肃省各地不同灰类的判别矩阵,取各灰类中的最大值即为所判别地区的适宜类型。

3 适宜栽培区判定结果

3.1 计算判别矩阵

矩阵中同一列最大值的地区归为一类,则可以获得扁桃适宜栽培区的区划结果。其中最适宜栽培区为文县、成县等陇南大部分地区;适宜栽培区为陇东地区的泾川县、庆阳县、镇原等县,天水地区的甘谷县、秦安等县,兰州市、靖远县等甘肃中部干旱、半干旱地区,以及河西走廊少部分地区;基本适宜栽培区为陇东的少部分地区如平凉市、庄浪县、西峰市、华池县、合水县、正宁县、宁县等县,皋兰县、白银市、景泰县、会宁县、定西县、通渭县等中部干旱、半干旱地区,以及河西走廊的少部地区;不适宜栽培区为中部少部地区如皋兰县,甘南全部以及河西走廊大部分地区(图2)。



图2 甘肃省扁桃适宜栽培区布局图

Fig.2 The map of suitable cultivation area on almonds in Gansu

3.2 对各类型区环境指标进行计算、统计

最适宜栽培区的温度条件最优,适宜栽培区的温度稍低,基本适宜区的温度进一步降低,不适宜区温度条件最差,这与温度条件作为扁桃引种的主导

因素与气温决定植物分布这一结论相吻合^[6]。最适宜栽培区、适宜栽培区及基本适宜栽培区的温度在14.8~6.6℃之间,温暖指数在117.9~61.0℃之间,寒冷指数在-1~48.7℃之间,无霜期在265~141 d之间,≥10℃积温在4 620.6~2 004.3℃之间,生长期干燥指数在7.36~0.6之间,生长期降雨量在688.6~57 mm之间,年日照时数在3 231.3~1 625.5 h之间。甘肃省适宜扁桃栽培的决定因素依次是热量、水分和能量。权重系数分析表明,热量因素中依次为年平均气温、温暖指数、寒冷指数和无霜期;水分因素中依次为生长期干燥指数、生长期降雨量;能量因素只有年日照时数。

3.3 验证适宜栽培区判定

通过公式 $\sum_{j=1}^m a_j x_{ij}^k$ (其中 a_j 为各指标权重 x_{ij}^k 为指标的规范化值,由 $\frac{x_{ij}-x_{i\min}}{x_{i\max}-x_{i\min}}$ 确定)计算的环境综合系数对不同地区代表点进行比较验证,发现其环境综合系数由适宜区向不适宜区逐渐减小(表3),具有明显的规律性,与计算结果吻合。

表3 不同类型代表点环境综合系数比较

Table 3 Comparison of environment comprehensive coefficients of different typical places

代表点	类型	环境综合系数	备注
武都县	最适宜区	0.72	水热配合好
镇原县	适宜区	0.60	水热配合较好
白银市	基本适宜区	0.52	温度条件差
迭部县	不适宜区	0.19	温度条件最差
张家川	不适宜区	0.34	水分条件最差

4 扁桃适应栽培的生态条件

通过计算各适宜栽培区(最适宜栽培区、适宜栽培区、基本适宜栽培区及不适宜栽培区)的7个指标平均值得到扁桃适宜栽培区的生态条件。

扁桃适宜栽培的生态条件为:最适宜区年平均温度在13.22℃左右,温暖指数在105.4℃左右,寒冷指数在-6.7℃左右,无霜期在233 d左右,≥10℃积温在4 070.4℃,生长期干燥指数在4.5左右,生长期降雨量在528.2 mm左右,年日照时数在1 710.0 h左右,属于暖温带干燥气候区(如文县);适宜区温度在10.0℃左右,温暖指数在85.6℃左右,寒冷指数在-26.8℃左右,无霜期在188 d左右,≥10℃积温在3 328.1℃,生长期干燥指数在3.8左右,生长期降雨量在379.8 mm左右,年日照时数

(下转第113页)

量少、效果好、对人畜毒性低、选择性好、低残留、无“三致”作用、无不良气味或气味小等特点。生物农药在病虫害防治过程中能有效地保护天敌,相对于化学农药来讲对病虫害的控制作用具有持久性。化学农药具有快速高效、使用方便简单、大面积机械化操作等优点,但长时间使用可使虫害产生抗药性,而且污染环境。因此,在实际工作中,要合理选用生物农药和化学农药,扬长避短,充分发挥农药的优越性。

4.4 病虫害防治与日常管理紧密结合

公路绿化工作中,常讲“三分种、七分养”,而“七分养”中病虫害防治占相当大的比重。养护管理人员根据病虫害发生、危害和发展对外界环境条件、寄主的相互关系,抓住影响病虫数量消长的主要生态因子,通过灌溉、施肥、修剪等养护管理技术措施来改变病虫的适生条件,为公路绿化植物创造良好的生长发育环境,提高其抗病虫能力。

灌溉在养护作业中是极为重要的一项管理工作。在3月下旬和4月上旬应进行春灌,春灌一般以一次灌溉为宜,必要时可进行两次,以利于萌芽、开花。冬灌工作既能保证植物地上部分吸收充足的水分,又能保护地下根系抵抗干燥多风的冬季,延长来年开花植物的花期,以保根系不被风抽干。冬灌时间一般在10月下旬和11月中旬,浇水量同春灌。灌溉的次数,应视天气状况和旱情而定,每年3~11月以5~7月为宜。

栽植于高速公路中央带及边坡的植物的立地条件较差,土层较薄,缺少养分和水分,为保证植物的正常生长,就必须追施一定量的化肥或有机肥料。追

肥的季节应根据植物的生长特点决定,由于高速公路里程较长,追肥的次数一年两次为宜,最好与灌溉工作有机结合。肥料成分应以N、P、K为主,尽量避免单纯水施和叶片喷施,以免灼伤叶片。草坪的施肥一般在草坪草返青后的4月下旬施一次,早秋8月末施一次,施肥时间应安排在晴天或雨前,晴天施肥后要及时浇水,避免清晨带露水施肥和雨后施肥。

整形修剪一方面既调整树形、促进开花,又可以剪除枯枝、病虫枝,使树木通风透光,生长健壮,花灌木在修剪时间上应注意,凡先开花后出叶的(榆叶梅、紫荆等),应在春季花后压缩修剪老枝,适当疏剪弱枝,剪除病虫枝,以促发壮枝,利于次年开花,故一般花前不作过重修剪,而花后修剪^[7]。修剪次数视植物生长快慢、不同季节而定。此外,经常松土、除草、涂白,保持良好的通风透光条件,促进高速公路植物生长发育健壮,提高其抗病虫害的能力。

参考文献:

- [1] 宋永英. 对公路绿化病虫害防治的环保思考[J]. 公路, 2001(4): 76-77.
- [2] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
- [3] 王国兴, 吴治成. 花木病虫害及防治[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2000.
- [4] 吴时英. 城市森林病虫害图鉴[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005.
- [5] 邢志远. 浅谈高速公路绿化养护与病虫害防治措施[J]. 东北公路, 2000, (4): 27-28.
- [6] 郭征, 韩健. 郑州市道路绿化植物病虫害防治策略[J]. 河南林业科技, 2004, (1): 32-33.
- [7] 尹创, 周同文. 高速公路绿化养护管理技术[J]. 河北林业科技, 2001, (2): 36-39.

(上接第95页)

在2 361.5 h左右,属于温带半湿润气候区(如天水)或大陆季风性暖温带干旱气候(如镇原);基本适宜区温度在8.0℃左右,温暖指数在70.9℃左右,寒冷指数在-35.5℃左右,无霜期在162 d左右,≥10℃积温在2 681.8℃,生长期干燥指数在4.0左右,生长期降雨量在329.5 mm左右,年日照时数在2 545.3 h左右,属于温带半干旱、半湿润大陆性季风气候(如平凉)或大陆季风性暖温带干旱气候(如西峰);不适宜区温度在4.9℃左右,温暖指数在44.2℃左右,寒冷指数在-45.6℃左右,无霜期在121 d左右,≥10℃积温在1 702.3℃,生长期干燥指数在8.1左右,生长期降雨量在429.7 mm左右,年日照时数在2 460.6 h左右属于温带干旱半干旱

气候区(如榆中)或寒温带半湿润气候区(甘南大部分地区)。

参考文献:

- [1] 甘肃省气象局著,甘肃省(1971—2000)气象资料汇编[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2001.
- [2] 贺庆棠. 气象学(修订版)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1986. 47-48.
- [3] Westwood M N. Temperate Zone Pomology[M]. W. H. Freeman and Company, 1978. 161-163.
- [4] 潘晓云, 王根轩, 曹孜义. 扁桃在我国的适宜气候生态引种区研究[J]. 生态学报, 2000, 20(6): 1069-1075.
- [5] 雷学文, 葛书明. 矿岩稳定性分级的灰色聚类方法及其应用[J]. 金属矿山, 1994, (10): 22-25.
- [6] 贾定生, 伍国强, 刘晓晓. 甘肃省扁桃生产的基本条件及发展建议[J]. 甘肃农业科技, 2002, (6): 21-23.