

果树杂交亲本性状育种值的简易遗传估算法

陈长兰¹ 景士西² 贾敬贤³

(¹ 辽宁大学环境与生命科学学院, 沈阳 110035; ² 沈阳农业大学园艺系, 沈阳 110161; ³ 中国农业科学院果树研究所, 兴城 125100)

摘 要: 以梨树亲本紧凑性状育种值的遗传估算为研究对象, 对在常规育种过程中实现亲本性状育种值遗传估算的方法进行了探索。

关键词: 梨树; 紧凑性状; 育种值

中图分类号: S 603 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2001) 01-0071-03

1 目的、材料与方法

果树数量性状遗传研究一直是国内外研究的难点。景士西等^[1~3]提出根据可以收集到尽可能多的杂交育种记录, 对亲本育种值进行估算的三角估算法。但由于要想收集到足够的亲本间呈三角关联关系的杂交组合需要大量杂交育种记录, 实践中较为困难。为探索能否在进行常规杂交育种过程中通过有目的的增加少数几个组合而达到对杂交亲本育种值三角估算的目的, 本文以梨树紧凑性状亲本育种值的遗传估算为对象进行了研究。

杂交组合设计如下。

(1) 紧凑型 × 普通型: S₂ × 巴梨 (杂交时间为 1986 年)、S₃ × 巴梨 (1986 年)、S₄ × 巴梨 (1986 年)、S₅ × 巴梨 (1986 年)、S₅ × 五九香 (1986 年)、CP₃₃ × 五九香 (1990 年)、84-5-4 × 五九香 (1990 年)、84-5-4 × 秦酥 (1992 年)、89-9-101 × 秦酥 (1992 年)、CP₂₅ × 秦酥 (1992 年)、CP₂₅ × 砀山酥梨 (1992 年)、CP₅₁ × 砀山酥梨 (1992 年)、CP₁₀ × 砀山酥梨 (1992 年)。形成如图 1 实线所示的杂交亲本间的关联关系 (图 1)。

(2) 紧凑型 × 紧凑型: 根据景士西等^[1~3]所提出的亲本育种值三角估算法的研究思路, 要正确估算出上述亲本的育种值, 杂交组亲本间必须构成较多的三角关联关系。为此又增加了如图 1 虚线所示紧凑型 × 紧凑型的杂交组合, 84-5-4 × 84-9-101 (1996 年)、CP₅₁ × CP₁₀ (1996 年)。

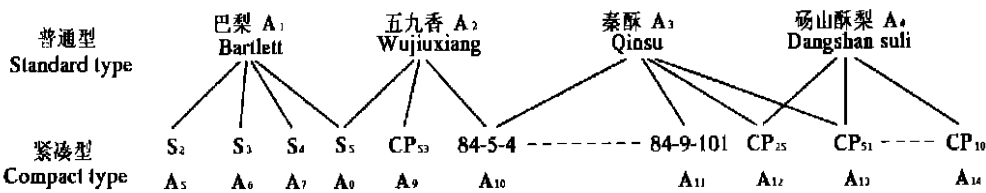


图 1 杂交亲本关联关系示意图

Fig. 1 A sketch map demonstrating the correlated relationship of hybridization parents

对上述杂交组合的杂种实生苗, 均按贾敬贤等^[4]提出的梨杂种实生苗紧凑程度早期鉴定公

式: $G_0 = 177.89 + 21.83X_1 - 149.03 X_2$ (G_0 为紧凑参数, X_1 为节间长度, X_2 为尖削指数, 即顶端 5 cm 处直径与基部 5 cm 直径的比值) 计算后代每株实生苗的紧凑参数, 并以每组合内各株平均值作为组合平均值。紧凑参数值 G_0 越小, 实生苗的紧凑程度越高, 紧凑参数值越大, 实生苗的紧凑程度越低。

2 结果与分析

若以 A_1 、 A_2 A_{14} 为代号代替不同亲本, 其组合育种值及杂种株数如表 1 所示。

按果树数量性状亲本育种值的估算方法, 即杂交组合两亲本育种值之和 = 2 × 组合育种值, 得到如下多元一次方程组:

$$A_5 + A_1 = 2 \times 126.4 = 252.8,$$

$$A_6 + A_1 = 2 \times 128.6 = 257.2,$$

$$A_7 + A_1 = 2 \times 121.2 = 242.4,$$

$$A_8 + A_1 = 2 \times 136.3 = 272.6,$$

$$A_8 + A_2 = 2 \times 131.6 = 263.2,$$

$$A_9 + A_2 = 2 \times 110.1 = 220.2,$$

$$A_{10} + A_2 = 2 \times 117.0 = 234.0,$$

$$A_{10} + A_3 = 2 \times 158.0 = 316.0,$$

$$A_{11} + A_3 = 2 \times 144.5 = 289.0,$$

$$A_{12} + A_3 = 2 \times 141.4 = 282.8,$$

$$A_{13} + A_3 = 2 \times 140.7 = 281.4,$$

$$A_{12} + A_4 = 2 \times 176.8 = 353.6,$$

$$A_{13} + A_4 = 2 \times 135.5 = 271.0,$$

$$A_{14} + A_4 = 2 \times 136.2 = 272.4,$$

$$A_{10} + A_{11} = 2 \times 105.9 = 211.8,$$

$$A_{13} + A_{14} = 2 \times 95.1 = 190.2。$$

根据图 1 所示的关联关系, 首先解由砀山酥梨、 CP_{51} 和 CP_{10} 3 个亲本组成的三角关系, 由其方程组 $A_3 + A_{14} = 190.2$ 求解得 $A_{13} = 94.4$ 、 $A_{14} = 95.8$ 、 $A_4 = 176.9$ 。

然后求与以上亲本育种值相关联的其它亲本的育种值: 由 $A_{12} + A_4 = 353.6$ 得 $A_{12} = 176.7$ 。

同法再解由秦酥、84-5-4 和 84-9-101 三个亲本组成的三角关系, 得 $A_{11} = 92.4$, $A_{10} = 119.4$, $A_3 = 196.6$ 。再求与此三亲本相关联的其它亲本的育种值, 得 $A_{12} = 86.2$, $A_2 = 114.6$, $A_9 = 105.6$, $A_8 = 148.6$, $A_1 = 124.0$, $A_7 = 118.4$, $A_6 = 133.2$, $A_5 = 128.8$ 。

其中 A_{12} 与两三角关系都相关联, 因此以从两渠道求得的育种值的平均值表示之, 即 $A_{12} = 131.4$ 。

按紧凑参数育种值从小到大的顺序将普通型亲本和紧凑型亲本分别进行排序。

表 1 杂交组合及组合育种值

Table 1 Hybridization combinations and the breeding value of the combinations

杂交组合 Hybridization Combination	代号 Code name	组合育种值 Breeding value of the combination	总株数 No. of seedling
S_2 × 巴黎 S_2 × Bartlett	A_5 × A_1	126.4	35
S_3 × 巴黎 S_3 × Bartlett	A_6 × A_1	128.6	137
S_4 × 巴黎 S_4 × Bartlett	A_7 × A_1	121.2	90
S_5 × 巴黎 S_5 × Bartlett	A_8 × A_1	136.3	234
S_5 × 五九香 S_5 × Wujiuxiang	A_8 × A_2	131.6	41
CP_{33} × 五九香	A_9 × A_2	110.1	29
CP_{33} × Wujiuxiang			
84-5-4 × 五九香	A_{10} × A_2	117.0	59
84-5-4 × Wujiuxiang			
84-5-4 × 秦酥 84-5-4 × Qinsu	A_{10} × A_3	158.0	53
84-9-101 × 秦酥	A_{11} × A_3	144.5	106
84-9-101 × Qinsu			
CP_{25} × 秦酥 CP_{25} × Qinsu	A_{12} × A_3	141.4	88
CP_{51} × 秦酥 CP_{51} × Qinsu	A_{13} × A_3	140.7	101
CP_{25} × 砀山酥梨	A_{12} × A_4	176.8	64
CP_{25} × Dangshan suli			
CP_{51} × 砀山酥梨	A_{13} × A_4	135.5	125
CP_{51} × Dangshan suli			
CP_{10} × 砀山酥梨	A_{14} × A_4	136.2	122
CP_{10} × Dangshan suli			
84-5-4 × 84-9-101	A_{10} × A_{11}	105.9	98
CP_{10} × CP_{51}	A_{14} × A_{13}	95.1	37

普通型: A_2 (五九香) = 114.6, A_1 (巴梨) = 124.0, A_4 (砀山酥梨) = 176.9, A_3 (秦酥) = 196.6;

紧凑型: A_{11} (84-9-101) = 92.4, A_{13} (CP₅₁) = 94.4, A_{14} (CP₁₀) = 95.8, A_9 (CP₅₃) = 105.6, A_7 (S₄) = 118.4, A_{10} (84-5-4) = 119.4, A_5 (S₂) = 128.8, A_6 (S₃) = 133.2, A_{12} (CP₂₅) = 176.7。

鉴于在进行紧凑程度鉴定时紧凑参数值越小, 紧凑程度越高, 因此上述亲本的紧凑参数育种值越小, 表示亲本的紧凑性状育种值越大。

一般果树杂交育种工作所习惯的设计方法是将多个亲本与某一品种杂交。实践表明, 在此基础上只要增加少数相互间的杂交组合, 即可形成一定的进行育种值遗传估算所必需的亲本间三角关联关系, 从而解得各杂交亲本的育种值, 使得性状遗传研究得以进行, 为今后品种选育提供重要的遗传信息。

参考文献:

- 1 景士西. 果树数量性状遗传的研究. 见: 浙江农业大学主编. 果树育种学. 上海: 上海科学技术出版社, 1980. 85~95
- 2 景士西. 果树性状遗传的研究. 见: 沈德绪主编. 果树育种学 (第二版). 上海: 上海科学技术出版社, 1984. 100~110
- 3 景士西. 果树等无性繁殖植物育种值的电子计算机估算. 沈阳农业大学学报, 1986, 77 (1): 1~9
- 4 贾敬贤. 用回归方法早期鉴定梨的紧凑型. 中国果树, 1986, (4): 38~41

The Simple Estimation of the Breeding Value of Fruit Parents for Hybridization

Chen Changlan¹, Jing Shixi², and Jia Jingxian³

(¹ Environment and Life Science Academy, Liaoning University, Shenyang 110036; ² Horticultural Academy, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161; ³ Research Institute of Pomology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Xingcheng 125100)

Abstract: By studying the breeding value of compactness character of pears, the simple way to estimate the breeding value of fruit parents in conventional breeding was probed.

Key words: Pears; Compactness; Breeding value

会 讯

第 26 届国际园艺大会将在加拿大举行

大会由国际园艺学会主办; 美国园艺学会、美国马铃薯协会、美国果树学会协办; 加拿大园艺学会承办, 将于 2002 年 8 月 11~17 日在加拿大多伦多市举行。会议内容有园艺作物育种、栽培、植物保护、生物技术、园艺工程、产后技术、保护地栽培、城郊型园艺、教育及培训、经济及管理、无土基质、热带及亚热带园艺等。会议将举行大会、分组会、墙报和贸易展览, 并安排 2~3 天的专业参观。此届会议主席诺尔曼·卢尼 (Norman E. Looney) 博士表示将尽力为中国与会专家寻找经费, 欢迎中国同行参加大会。

2001 年 6 月为注册和住宿申请截止日期, 2001 年 9 月 1 日为论文和摘要投稿截止日, 2002 年 3 月 31 日为减收注册费截止日, 2002 年 6 月 21 日为住宿预定截止日。联系人及地址:

Dr. Norman E. Looney, IHC 2002 C/O Congress Canada, 49 Bathurst st, Suite 100, Toronto, Ontario, Canada, M5V 2P2 Tel: 001 416504-4500 E-mail: IHC reg @congresscan. com Web Site: www. ihc 2002. org

刘广树, 邮政编码 100081 北京中关村南大街 12 号, 中国农业科学院蔬菜花卉研究所科研处, 电话: 010-68975140, 68919531 传真: 010-62174123 电子邮箱: IM caas @public 3. bta. net. cn