

野生葡萄及其 F₁ 代副梢遗传规律的研究

李 华¹, 程玉文¹, 李佩洪¹, 刘曙东²

(1.西北农林科技大学葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100; 2.西北农林科技大学农学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 对西北农林科技大学野生葡萄种植资源圃 61 类野生葡萄连续 3 年调查, 结果表明, 野生葡萄副梢性状类型分布广泛, 副梢长度和形成率变异均不服从正态分布, 表现出质量性状特征。主梢长度和副梢长度表现为极显著正相关 ($R=0.6271$, $P<0.0001$)。以长副梢、短副梢葡萄种类进行杂交的燕山 × 河岸为例, F₁ 代副梢形成率呈连续性变异, 表现出数量性状遗传特征; 副梢长度变异不服从正态分布, 表现出质量性状遗传特征。说明中国野生葡萄和美洲种葡萄在副梢长度和形成率遗传方面存在差异。

关键词: 葡萄酒; 野生葡萄; 副梢长度; 副梢形成率; 遗传规律

中图分类号: TS261.23; TS262.6; S663.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2007)06-0017-04

Study on the Hereditary Rules of Auxiliary Shoot of Wild Grapes and Its F₁ Generation

LI Hua¹, CHENG Yu-wen¹, LI Pei-hong¹ and LIU Shu-dong²

(1.College of Enology, Northwest A & F University, Yangling, Shanxi 712100; 2.Department of Agronomy, Northwest A & F University, Yangling, Shanxi 712100, China)

Abstract: The auxiliary shoots of 61 species of Chinese wild grapes in the garden of Northwest A&F University had investigated for three consecutive years. The investigation results showed that neither the length nor the formation rate of the auxiliary shoots obeyed normal distribution curves, which performed characteristics of qualitative inheritance. There was significant position correlation between the leading and the auxiliary shoots length ($R=0.6271$, $P<0.0001$). The first generation (F₁) of "V.yeshanensis × V.riparia", for example, its formation rate obeyed normal distribution curve and displayed the quantitative inheritance characters, whereas its auxiliary shoot length disobeyed normal distribution curve and displayed qualitative inheritance characters, which proved that there was difference in auxiliary shoots length and its formation rate between Chinese wild grapes and American grapes.

Key words: wine; wild grape; auxiliary shoot length; auxiliary shoot formation rate; hereditary rules

副梢管理是葡萄栽培中一项费时、费力的工作。副梢生长过旺, 不仅耗费大量植株养分, 造成树体郁闭, 还容易被病害侵染^[1-2]。目前, 副梢的研究主要集中于副梢留叶量和修剪程度对葡萄树体及果实质量的影响^[3-6], 关于葡萄副梢的遗传研究还少有报道^[7-11]。因此, 研究葡萄副梢遗传规律, 利用现代分子生物学技术进行标记、克隆控制副梢生长的基因, 培育副梢形成率低、生长量少的葡萄新品种, 对葡萄栽培及生产管理都具有一定的经济意义。本研究在连续 3 年对中国野生葡萄资源圃调查的基础上, 通过对长副梢 × 短副梢杂交组合 F₁ 的研

究, 分析了野生葡萄副梢性状的遗传规律, 为将来通过育种方式解决葡萄副梢夏季管理困难问题积累资料。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究于 2004 ~ 2006 年在陕西杨凌西北农林科技大学野生葡萄种植资源圃进行, 共调查了 19 种 61 类野生葡萄, 种类有: 山葡萄 (*V.amurensis* Rupr.): 双优、通化-3、左山-1、左山-2、左山-25097、泰山-11、华-47; 毛葡萄 (*V.quinquangularis* Rehd.): 南郑-1、泰山-12、商

基金项目: 国家科技部星火计划项目 (2005EA850056)。

收稿日期: 2007-03-20

作者简介: 李华 (1959-), 男, 重庆梁平人, 教授、博士生导师, 研究方向: 葡萄与葡萄酒; 程玉文 (1982-), 男, 山西孝义人, 在读硕士, 研究方向: 葡萄种植与生物技术。

南-24、83-4-49、83-4-85、83-4-96; 秋葡萄(*V. romanetii* Roman.): 江西-1、江西-2、白河-22、留坝-11、平利-7; 蓼蓼(*V. adstricta* Hance.): 安林-18、燕山蓼蓼、安林-28、泰山-1、泰山-2; 华东葡萄(*V. pseudoreticulata* W.T.Wang): 湖南-1、白河-35-1、广西-1、广西-2、白河-1-35、白河-13-1、商南-1、商南-2; 刺葡萄(*V. davidii*(Roman.)Föxe.): 塘尾、济南-1、济南-2、福建-4、略阳-4、雪峰; 裂叶刺葡萄(*V. davidii*.(Roman.)Föxe var. *niugqiangensis* L.X.Niu): 宁强-6; 菱叶葡萄(*V. hancockii* Hance.): 江西-3; 复叶葡萄(*V. piasezkii* Makim.): 留坝-6、留坝-9、南郑-2、留坝-8、留坝-7; 小复叶葡萄(*V. tibaensis* L.X.Niu): 天水-91、华县-1、留坝-10、岚皋-2; 瘤枝葡萄(*V. davidii* var. *cyanodarpa* (Gang.)Sarg.): 镇安-3; 桑叶葡萄(*V. ficifolia* Bunge.): 渭南-3; 燕山葡萄(*V. yeshanensis* J.X.Chen); 腺毛复叶葡萄(*Vitis* spp.): 眉县-6; 秦岭葡萄(*V. qinlinggensis* P.C.He): 略阳-8; 麦黄葡萄(*V. bashanica* P.C.He) 白河-40、白河-41、白河-42、旬阳-8; 少毛复叶葡萄(*V. piasezkii* var. *pagnuccii* (Roman). Rehe): 华县-11、白水-

40; 18 河岸葡萄 (*V. riparia* Michaux.); 19 腺枝葡萄 (*V. adenoclada* Hand. - Mazz): 广西南明。

此外, 还对杂交组合燕山 × 河岸 101 株 F₁ 代 (6 年生) 进行了调查。

1.2 方法

1.2.1 田间调查

对野生葡萄资源圃及 F₁ 代进行支架、绑蔓等日常管理, 于每年 8 月上旬葡萄副梢缓慢生长时进行调查, 在供试材料上随机选取 10 个新梢调查主梢长度及主梢上所有副梢长度, 燕山 × 河岸杂交 F₁ 后代全部调查, 计算副梢形成率, 副梢平均长度。

1.2.2 分级标准以及计算公式

参照牛立新等^[14]的方法按实际情况将副梢生长量和形成率分为 4 级, 具体见表 1。

表 1 副梢生长量和形成率分级

副梢生长量 (cm)		副梢形成率 (%) (>2.0 cm 的副梢个数占调查主梢节位数的百分比)	
极短型	0~10.0	极低型	0~10.0
短型	10.1~40.0	低型	10.1~30.0
中等型	40.1~80.0	中型	30.1~50.0
长型	>80.0	高型	>50.0

表 2 不同种类葡萄的新梢及副梢调查结果

品 种	主梢长	副梢平均长度(cm)	副梢形成率(%)	品 种	主梢长	副梢平均长度(cm)	副梢形成率(%)
双优	49.0	3.7	18.8	塘尾	90.0	7.0	6.7
通化-3	120.7	65.5	9.1	济南-1	34.8	0.0	0.0
左山-1	213.5	12.0	5.6	济南-2	19.3	0.0	0.0
左山-2	177.0	0.0	0.0	福建-4	188.3	32.8	11.0
左山-25097	153.0	6.0	17.4	略阳-4	156.2	57.5	11.1
泰山-11	240.5	55.3	7.0	雪峰	380	34.3	9.1
华县-47	57.3	17.3	12.5	宁强-6	290.0	105.0	9.2
南郑-1	55.0	10.0	6.7	江西-3	70.8	7.0	10.1
商南-24	69.0	25.4	16.7	留坝-6	176.5	24.8	12.5
83-4-49	156.5	45.5	21.2	留坝-9	246.0	23.2	9.5
83-4-85	274.0	67.0	7.7	南郑-2	39.7	5.0	12.7
83-4-96	198.0	36.4	35.4	留坝-8	152	52.5	11.1
江西-1	262.0	80.0	11.1	留坝-7	287.5	52.6	10.4
江西-2	164.0	26.3	12.0	天水-91	125.0	21.3	6.1
白河-22	220.3	11.7	46.7	华县-1	79.0	22.2	33.3
留坝-11	93.0	0.0	0.0	留坝-10	390.0	102.1	22.5
平利-7	525.0	42.6	20.0	岚皋-2	151.3	31.7	10.3
留坝-1	26.0	13.5	12.5	镇安-3	80.0	12.7	23.1
安林-18	77.0	15.0	40.4	渭南-3	153.8	26.8	36.1
燕山蓼蓼	191.0	21.5	53.4	眉县-6	236.0	26.2	13.6
安林-28	111.3	12.8	25.8	燕山	115.0	19.0	22.6
泰山-1	120.7	17.8	41.9	略阳-8	299.3	51.3	15.8
泰山-2	113.0	15.4	19.1	白河-40	115.7	24.1	21.7
湖南-1	165.0	30.1	41.4	白河-41	114.2	22.3	42.7
白河-35-1	172.0	22.7	61.1	白河-42	61.2	11.7	15.5
广西-1	124.8	55.3	26.0	旬阳-8	101.0	14.1	13.3
广西-2	314.0	42.7	34.9	华县-11	57.8	4.0	14.3
白河-1-35	162.0	27.3	67.7	白水-40	92.2	15.3	20.0
白河-13-1	210.0	49.8	43.1	河岸葡萄	247.3	81.0	23.6
商南-1	166.0	37.5	63.2	广西南明	156.6	47.8	63.1
商南-2	262.5	26.9	47.9				

1.2.3 数据处理

用 SAS 软件对数据进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 野生资源圃调查结果

不同种类葡萄的新梢及副梢调查结果见表 2, 野生葡萄的副梢长度分布见图 1, 野生葡萄的副梢形成率分布见图 2。

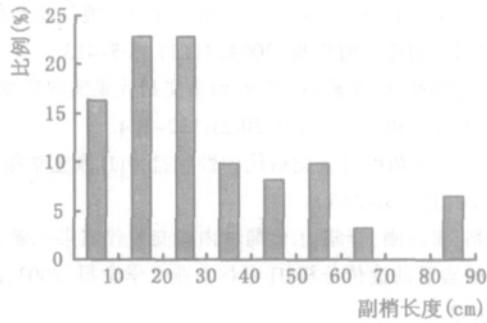


图 1 野生葡萄副梢长度分布

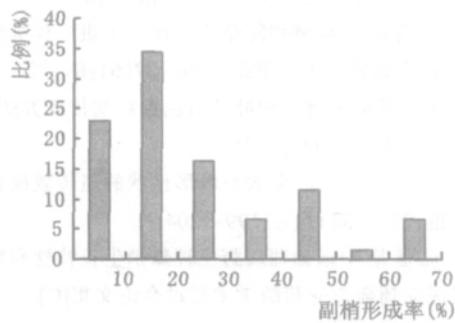


图 2 野生葡萄副梢形成率分布

图 1 表明, 野生葡萄的副梢平均长度主要集中在 0 ~ 40.0 cm 之间, 占 72.1%。短梢型较多, 但变异幅度比较大(平均值 30.0%, 标准差 24.1, 变异系数为 80.3), 最短的没有副梢, 最长则达 105.0 cm。副梢长度在同一种内不同类型间差异也较大, 山葡萄种内双优、左山-1、左山-2 属于极短型, 而通化-3 属中等型; 刺葡萄中济南-1 属于极短型、刺葡萄中宁强-6 属于长型。

野生葡萄副梢形成率分布主要集中在 0 ~ 30% 之间, 低形成率占总数的 73.6% (平均值 21.9%, 标准差 17.2, 变异系数为 78.3)。副梢形成率在同一种内也表现出很大的差异性, 秋葡萄中留坝-1、江西-1、江西-2 都属于极低型, 而白河-22 属于中等型。华东葡萄副梢形成率均较高, 副梢形成率最高型为华东葡萄白河-1-35,

为 67.7%。

通过 SAS 软件进行正态分析, 野生葡萄副梢长度 (W 正态分配的检定: $W=0.8968$, $P<0.0001$) 和野生葡萄副梢形成率 ($W=0.8803$, $P<0.0001$) 均不服从正态分布, 有质量性状遗传的特点 (W 值越大越表示数据来自正态分布, P 值越接近 0, 则表示越拒绝数据来自正态分布)。

通过相关性分析, 野生葡萄主梢长和副梢长达到极显著相关水平 ($R=0.6271$, $P<0.0001$)。

2.2 燕山 × 河岸 F₁ 代副梢长度和形成率遗传变异

F₁ 代副梢长度分布见图 3, F₁ 代副梢形成率分布见图 4, F₁ 代副梢长度的遗传结果见表 3。

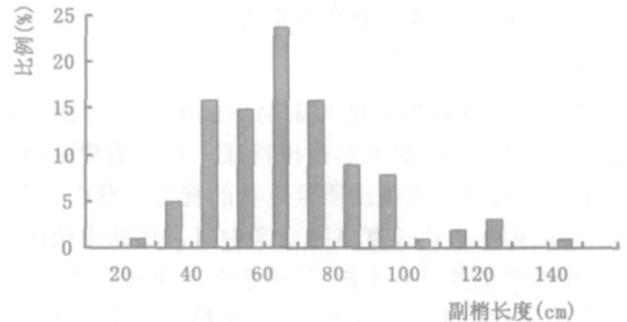


图 3 F₁ 代副梢长度分布

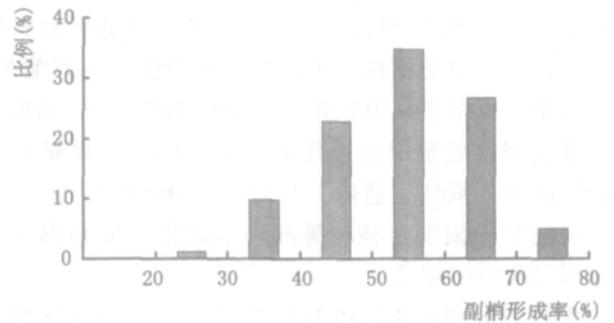


图 4 F₁ 代副梢形成率分布

燕山葡萄副梢长度为短型, 河岸为长型, F₁ 代副梢长度平均值高于亲中值, 呈普遍升高的趋势, 但出现了超低亲植株, 组合传递力为 160%。从图 3 可知, 主要集中在 40.0 ~ 80.0 cm 之间, 中等长度占 70.3%。但不乏变异类型, F₁ 代副梢长度最长为 140.6 cm, 最短为 21.2 cm (平均值 68.4 cm, 标准差为 22.0, 变异系数为 32.1)。

燕山葡萄和河岸葡萄副梢形成率均为低型, F₁ 代副梢形成率平均值高于亲中值, 且相差较大。超高亲株率大大高于超低亲株率, 表现出明显的杂交优势, 杂交组合传递力为 227%。F₁ 代副梢形成率最小为 25.9%, 最

表 3 F₁ 代副梢长度的遗传结果

杂交组合	性状	母本	父本	亲中值	子代平均	分布范围	变异系数	超亲率 (%)		组合传递力 (%)
								超高亲株	超低亲株	
燕山 × 河岸	副梢长 (cm)	19.0	81.0	50.0	68.4 ± 21.9	21.2 ~ 140.6	32.1	64.	1.0	160
	副梢形成率 (%)	22.6	23.0	23.1	53.9 ± 10.7	25.9 ~ 74.4	19.9	99.0	1.0	227

大 74.4 %。图 4 表明,副梢形成率主要集中于 40 % ~ 70 %之间。高形成率占大多数,达 65.4 % (平均值为 53.9 %,标准差为 10.7,变异系数为 20.0)。

通过 SAS 分析, F_1 代副梢形成率分布为正态分布,符合数量遗传特征^[15](W 为正态分配检定, $W=0.9374$)。 F_1 代副梢长不服从正态分布,有质量性状的特征。说明燕山葡萄和河岸葡萄副梢长及副梢形成率属于不同性质的遗传。

通过相关性分析, F_1 代主梢长、副梢长及副梢形成率之间没有相关性,这说明主梢长、副梢长及副梢形成率基因可能不连锁,或位于同一条染色体上距离比较远或位于不同的染色体上分别独立遗传^[16]。

3 讨论

笔者从葡萄副梢长度和副梢形成率两个方面来考查副梢的遗传方式,研究其遗传特征。野生葡萄副梢长度和副梢形成率有表现出质量性状的特征。燕山 × 河岸杂交, F_1 的副梢平均长度值高于亲中值,超高亲植株占 64 %,超低亲植株只有 1 株,长梢亲本表现其优势。 F_1 副梢形成率平均值大于亲中值,超高亲植株占 99 %以上,高形成率表现出其遗传优势。表明副梢遗传中含有较大比例的非加性效应(负向)^[17,18]。所以要选育低副梢长度和低副梢形成率的植株,中国野生葡萄优于美洲葡萄。 F_1 代副梢形成率表现出数量性状遗传的特征,而副梢平均长度表现出质量性状遗传的特征,且主梢、副梢长及副梢形成率分别独立遗传,与野生种分析结果不一致,原因可能是中国野生种和美洲种在副梢长度和形成率上有不同的遗传模式。

葡萄新梢和副梢长度与植株的生长环境和管理水平有很大关系,还与树势有很大关系。尤其是副梢这一性状,在调查中发现,在生长条件不好时,有些种类副梢不能萌发,但这并不是遗传的因素,而是受环境影响的原因。根据 3 年的调查结果来看,葡萄副梢长度和副梢形成率在同等条件下表现出一定的可遗传性。为以后的杂交或分子辅助育种提供依据。

参考文献:

[1] 贺普超.中国野葡萄资源与利用[A].葡萄研究论文集[C].杨

凌:西北农林科技大学出版社,2004.63- 65.

- [2] 贺普超.葡萄学[M].北京:中国农业出版社,1999.59- 72.
- [3] 贺普超.提高我国葡萄产量和品质的主要途径与方法[A].葡萄研究论文集[C].杨凌:西北农林科技大学出版社,2004.16- 19.
- [4] 贺普超,程国礼.酿酒葡萄不同整形方式的研究[A].葡萄研究论文集[C].杨凌:西北农林科技大学出版社,2004.53- 58.
- [5] 牛立新,张延龙.葡萄早期新梢生长动力学研究初探[J].北方园艺,1991,(5- 6)29- 31.
- [6] 项殿芳,吴学仁,张京政.不同副梢处理对赤霞珠葡萄生长和结果的影响[J].果树学报,2004,21(5):405- 413.
- [7] 郭印山,郭修武,李轶晖,等.葡萄杂交后代果实成熟期的遗传倾向[J].果树学报,2003,20(2):152- 154.
- [8] 林兴桂.山葡萄种内杂交后代的性状遗传[J].园艺学报,1993,20(3):231- 236.
- [9] 路文鹏,宋润刚,李晓山.葡萄种内杂交后代浆果色素、单宁和总酸含量的遗传分析[J].吉林农业大学学报,2003,25(6):629- 633.
- [10] 张剑侠,王跃进,徐炎.中国野生葡萄及其 F_1 代抗白粉病的遗传表现[J].中国农业科学,2001,34(6):610- 614.
- [11] 田莉莉,贺普超.葡萄属种间杂交一代果实炭疽病抗性遗传的研究[J].西北农业大学学报,1999,27(6):69- 72.
- [12] 王跃进.中国葡萄属野生种叶片抗白粉病遗传研究[J].中国农业科学,1997,30(1):19- 25.
- [13] 梁慧珍,李卫东,王辉,等.大豆粒形性状的遗传效应分析[J].遗传学报,2005,32(11):1199- 1204.
- [14] 牛立新,张延龙.中国葡萄属野生种新梢生长特性研究[A].第二届国际葡萄与葡萄酒学术研讨会论文集[C].杨凌:西北农林科技大学出版社,2001.86- 90.
- [15] Seleznyova, AN; Thorp, TG; Barnett, AM; et al. Quantitative analysis of shoot development and branching patterns in *Actinidia*[J]. Annals of Botany, 2002, 89 (4) : 471- 482.
- [16] 张振文,李华,刘会宁.欧亚种葡萄对霜霉病与白粉病的抗性遗传关系[J].园艺学报,2000,27(6):441- 443.
- [17] 郭修武,郭印山,李轶晖,等.葡萄杂交后代主要经济性状的遗传倾向[J].果树学报,2004,21(4):319- 323.
- [18] Pinthus, MJ; Belcher, AR. Maize topmost axillary shoot interference with lower ear development in vitro[J]. Crop Science, 1994, 34(2):458- 461.

安琪喜讯频传

本刊讯:新年伊始,安琪喜讯不断。在 2007 年春季糖酒会上,安琪公司派出由酵母营销中心、酵母抽提物事业部、营养健康事业部组成的强大阵容,首次展出新产品“馅旺”和“味膏”,受到普遍好评。在 3 月 28 ~ 30 日上海召开的 FIC 参展会上,由于安琪公司各方面准备充分。迅速、优秀的参展团队形象向广大参展会商充分展示了公司形象和产品。在 2007 年 3 月 15 日由湖北省宜昌市文明办、宜昌市工商局、楚天都市报宜昌新闻部、三峡日报等单位联合举办的“评诚信”活动中,安琪集团被评为“宜昌十佳满意单位”。在 3 月 28 日由湖北省工商局公布的 2006 ~ 2007 年度企业年检免检(共 38 家)企业名单中,安琪酵母股份有限公司榜上有名。安琪公司还被农业部授予“全国农产品加工业出口示范企业”荣誉称号。(莹子)