

山葡萄种内和种间杂交后代果实成熟期遗传分析

宋润刚 路文鹏 李昌禹 林兴桂 沈玉杰 李晓红

(中国农业科学院特产研究所, 吉林 132109)

摘要: 1973~2003年对我国东北山葡萄抗寒的种质资源(品种、品系)进行种内杂交,并与不抗寒的欧亚种酿造葡萄品种进行种间杂交、回交和重复杂交。共定植34个组合杂种苗,成活5639株。观察5种杂交模式,34个组合5639株杂种(F_1 , F_2)苗的果实成熟期的遗传规律。5种杂交模式果实成熟期(早-晚)排列顺序是:山葡萄 \times 山葡萄(山-欧) F_1 \times 山葡萄 山葡萄 \times 欧亚种(山-欧) F_1 \times (山-欧) F_1 (山-欧) F_1 \times 欧亚种。遗传规律是:山葡萄种内和种间杂交后代(F_1 , F_2)果实成熟期分离,表现为连续分布,倾向于早熟亲本,杂交组合中早熟亲本越多,分离出的早熟单株越多,为多基因控制的数量性状遗传、“早熟基因”有累加效应、呈显性遗传给后代。

关键词: 山葡萄; 杂交; 成熟期; 遗传

中图分类号: S663.1 文献标识码: A 文章编号: 0513-353X (2005) 02-0212-06

Heredity Analysis of Fruit Mature Period in Progenies from and Intraspecific and Interspecific Hybridization of *Vitis amurensis* Rupr.

Song Rungang, Lu Wenpeng, Li Changyu, Lin Xinggui, Shen Yujie, and Li Xiaohong

(Institute of Special Wild Economic Animal and Plant, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Jilin 132109, China)

Abstract: The intraspecific cross of *Vitis amurensis* Rupr. and the interspecific cross, back cross and re-crossing between *Vitis amurensis* Rupr. (VA) and *Vitis vinifera* L. (VV). were carried out from 1973 to 1998 and a heredity law of fruit mature period was analysed for 5639 plants survived out of 34 hybrid combinations of five crossing models. The sequence from premature to later maturity of mature period of five crossing models was VA \times VA (VA \times VV) F_1 \times VA VA \times VV (VA \times VV) F_1 \times (VA \times VV) F_1 (VA \times VV) F_1 \times VV. The fruit mature period showed a continuous distribution and a propensity to premature parents. The more premature parents were in crossing combinations the more hybrid progenies were separated. From the premature gene was a quantitative character inheritance controlled by multigene and showed a cumulative response and a dominant inheritance to progenies.

Key words: *Vitis amurensis* Rupr.; Crossing; Mature period; Heredity

我国东北地区冬季严寒,无霜期短,有效积温不足,欧亚种葡萄酿造品种大多数品种浆果仍不能充分成熟。因此,东北地区葡萄酒工业由于受酿酒原料的局限,长期以来产品结构是单一半汁、低档的甜红山葡萄酒^[1]。选育适应寒带地区气候条件可酿造干红或干白葡萄酒的山葡萄新品种,是我国东北寒带地区山葡萄酒工业快速发展的一个前提条件。有关鲜食葡萄种内杂交后代果实成熟期遗传^[2],葡萄二倍体与四倍体品种间杂交后代的果实成熟期遗传分析^[3],我国葡萄属野生种抗病和抗寒性的研究^[4,5],我国山葡萄产业发展与对策^[6],山葡萄种内杂交后代的性状遗传和山葡萄种内杂交后代对霜霉病抗性的研究^[7,8]等已有很多报道,但山葡萄种内和种间杂交后代果实成熟期的遗传规律,目前国内外尚未见报道。因此,1973~1998年作者用抗寒种质资源山葡萄(品种、品系)进行种内杂交,与不抗寒的欧亚种葡萄著名酿造品种进行种间杂交、回交和重复杂

收稿日期: 2004-05-08; 修回日期: 2004-08-24

基金项目: 吉林省自然科学基金资助项目 (990214)

交试图研究摸索出山葡萄种内和种间杂交后代果实成熟期遗传规律, 为今后杂交育种的亲本合理选配和选育出在我国东北寒带地区简易防寒或不防寒可露地越冬、酿造干红或干白葡萄酒的新品种奠定基础。

1 材料与方法

试验于 1973 ~ 2003 年在吉林省左家中国农业科学院特产研究所山葡萄育种试验园进行。地处东经 126°05', 北纬 44°04', 年平均气温 3.6℃, 常年最低气温 -39.8 ~ -30.6℃, 年无霜期 118 ~ 124 d, 活动积温 2567.2 ~ 2779.6℃, 年降水量 635.12 ~ 679.00 mm。

1.1 试验材料

所用抗寒亲本山葡萄 (*Vitis amurensis* Rupr.) 左山二、83-3-26 (左山二 × 74-1-326)、83-3-160 (左山二 × 74-1-326), 均为早熟亲本; 双优、双红、双丰、左山一, 均为中熟亲本。(山 - 欧) F_1 亲本 (*V. amurensis* × *V. vinifera*) 83-6-138 (左山二 × 小白玫瑰)、83-8-74 (75023 × 莎芭珍珠)、878-96 (79-26-18 × 74-1-326), 为早熟亲本; 83-6-16 (左山一 × 小白玫瑰)、84-14-18 (79-26-58 × 74-1-326), 为中熟亲本; 94-7-75 (左山一 × 赤霞珠)、94-8-168 (双丰霞珠), 为晚熟亲本。欧亚种亲本 (*V. vinifera* L.) 品种有莎芭珍珠 (早熟亲本)、米勒吐高、梅鹿辄、白霉司令, 为中熟亲本; 赤霞珠、白诗南, 为晚熟亲本。种内和种间杂交所用花粉采自本所育种试验园、欧亚种葡萄酿造品种花粉分别采自张裕和长城葡萄酒公司的酿酒基地。

1.2 试验方法

1973 ~ 1998 年应用 5 种杂交模式: 山葡萄 × 山葡萄 (VA × VA)、山葡萄 × 欧亚种 (VA × VV)、(山 - 欧) F_1 × 山葡萄 [(VA × VV) F_1 × VA]、(山 - 欧) F_1 × 欧亚种 [(VA × VV) F_1 × VV]、(山 - 欧) F_1 × (山 - 欧) F_1 [(VA × VV) F_1 (VA × VV) F_1] (VA: 代表山葡萄; VV: 代表欧亚种葡萄), 分 9 批杂交, 定植 34 个组合 6 089 株杂种实生苗。成活 5 639 株。杂种圃为山间缓坡地, 篱架栽植, 行距 2.5 m, 株距 0.50 ~ 0.75 m。种间杂种苗入冬简易防寒 (埋土厚 20 cm, 宽 60 cm), 山葡萄不防寒。

1.3 调查项目和记载方法

杂种苗 (树) 开花期至果实成熟期的果实发育天数表示成熟期。成熟期分 3 级: 1 级: 85 d (在当地 8 月 30 日果实成熟); 2 级: 86 ~ 95 d (9 月 10 日果实成熟); 3 级: 96 ~ 105 d (9 月 20 日果实成熟)。统计不同类型杂交组合亲本的亲中值 (父母本果实成熟期天数相加 / 2)、子代平均值 (杂种后代果实成熟期天数相加 / 2)、子代成熟期分布 (杂交后代分离出早熟、中熟和晚熟的级数)、变异系数 $CV(\%) = S/X \times 100^{[9]}$ 、极值 (杂交后代果实成熟期最早和最晚的天数)、优势率 $(\%) = (Y - MP) / MP \times 100$ 和组合传递力 $(\%) = F / MP \times 100^{[9]}$ 等。(S: 标准差; X: 亲中值; Y: 子代平均值; F: F_1 , F_2 代; MP: 亲本平均值)。

2 结果与分析

2.1 山葡萄 × 山葡萄

山葡萄种内杂交 (F_1) 相互配置正反交 6 个组合 944 株杂种实生苗 (树), 果实成熟期表现为连续分布, 属数量性状遗传。杂种后代的成熟期倾向于早熟亲本, 低于亲中值。3 种不同类型杂交组合 (早熟 × 早熟、早熟 × 中熟、中熟 × 中熟) 后代分离出中早熟 (1, 2 级) 898 株, 占杂种苗总株数 95.1%。小于低亲 (早于早熟亲本) 63.3%, 大于高亲 (晚于晚熟亲本) 仅为 4.87%。早熟 × 早熟正反交组合 (83-3-26 × 83-3-160) F_1 代分离出中早熟单株多达 407 株, 为 99.8%, 分别高于这一杂交模式中早熟 × 早熟、中熟 × 中熟的正反交组合 5.4% 和 9.17%。变异系数 16.85%, 极值 79 ~ 93 d, 优势率 14.8%, 组合传递力 94.8% (表 1 和表 3)。

表 1 山葡萄种内杂交 (F_1) 果实成熟期比较Table 1 Comparison of ripening period on interspecific crossing (F_1) of *Vitis amurensis* Rupr.

杂交组合 Cross combination	组合类型 Combination type	子代株数 Plants of F_1 generation	子代成熟期 (级) 分布 Series distribution of mature period of progenies			1和2级中早熟数 Premature number of 1 and 2 series (%)
			1	2	3	
83-3-160 \times 83-3-26	早熟 \times 早熟 Premature \times Premature	197	174	23	0	100.00
83-3-26 \times 83-3-160		211	198	12	1	99.50
83-3-160 \times 双红 83-3-160 \times Shuanghong	早熟 \times 中熟 Premature \times Mid-mature	89	46	38	5	94.40
双红 \times 83-3-160 Shuanghong \times 83-3-160		67	34	29	4	94.00
双红 \times 双优 Shuanghong \times Shuangyou	中熟 \times 中熟 Mid-mature \times Mid-mature	164	60	90	14	91.50
双优 \times 双红 Shuangyou \times Shuanghong		216	86	108	22	89.80

2.2 山葡萄欧亚种品种间及种间杂交

山葡萄种间杂交应用 4 种杂交模式相互配置 28 个 (正反交) 组合, 4 695 株杂种后代 (F_1 , F_2) 的果实成熟期, 同山葡萄种内杂交, 也表现为连续分布, 属数量性状遗传, 杂种后代倾向于早熟亲本。

表 2 山葡萄种间杂交 (F_1 , F_2) 果实成熟期比较Table 2 Comparison of ripening period on interspecific crossing F_1 , F_2 of *Vitis amurensis* Rupr.

杂交组合 Cross combination	组合类型 Combination type	杂交模式 Cross model	子代株数 Plants of F_1 , F_2 generation (plant)	子代成熟期 (级) 分布 Series distribution of mature period of progenies			1,2级中早熟 数 Premature number of 1 and 2 series (%)
				1	2	3	
83-6-138 \times 83-3-160	早熟 \times 早熟	(山-欧) F_1 \times 山葡萄	213	104	87	22	89.7
83-3-160 \times 83-6-138	Premature \times Premature	(VA \times VV) F_1 \times VA	87	48	31	8	90.8
83-6-138 \times 双红 83-6-138 \times Shuanghong	早熟 \times 中熟		122	63	43	16	86.9
双红 \times 83-6-138 Shuanghong \times 83-6-138	Premature \times Mid-mature		201	99	75	27	86.6
84-14-18 \times 双优 84-14-18 \times Shuangyou	中熟 \times 中熟		49	23	18	8	83.7
双优 \times 84-14-18 Shuangyou \times 84-14-18	Mid-mature \times Mid-mature		113	51	43	19	83.2
94-7-75 \times 双优 94-7-75 \times Shuangyou	晚熟 \times 中熟		54	21	20	12	77.8
双优 \times 94-7-75 Shuangyou \times 94-7-75	Later maturity \times Mid-mature		77	31	28	18	76.6
83-3-160 \times 莎芭珍珠	早熟 \times 早熟	山葡萄 \times 欧亚种	243	83	132	28	88.5
83-3-160 \times Pearl of Csaba	Premature \times Premature	VA \times VV					
83-3-160 \times 梅鹿辄	早熟 \times 中熟		248	74	124	50	79.8
83-3-160 \times Merlot	Premature \times Mid-mature						
83-3-160 \times 赤霞珠	早熟 \times 晚熟	(山-欧) F_1 \times (山-欧) F_1	122	29	65	28	77.0
83-3-160 \times Cabeme Sauvignon	Premature \times Later maturity	(VA \times VV) F_1 \times (VA \times VV) F_1					
双优 \times 白雷司令 Shuangyou \times W hiter Riesling	中熟 \times 中熟 Mid-mature \times Mid-mature		307	68	162	77	74.9
双优 \times 赤霞珠 Shuangyou \times Cabeme Sauvignon	中熟 \times 晚熟 Mid-mature \times Later maturity		377	64	205	108	71.4
87-8-96 \times 83-8-74	早熟 \times 早熟		77	32	33	12	84.4
87-8-96 \times 83-8-74	Premature \times Premature		121	35	68	18	85.1
87-8-96 \times 84-14-18	早熟 \times 中熟		231	57	119	55	76.2
87-8-96 \times 84-14-18	Premature \times Mid-mature		197	49	99	49	75.1
87-8-96 \times 94-7-75	早熟 \times 晚熟		59	13	29	17	71.2
94-7-75 \times 87-8-96	Premature \times Later maturity		101	23	50	28	72.3
84-14-18 \times 83-6-16	中熟 \times 中熟		222	45	111	66	70.2
83-6-16 \times 84-14-18	Mid-mature \times Mid-mature		168	34	86	48	71.4
94-7-75 \times 94-8-168	晚熟 \times 晚熟		152	25	78	49	67.8
94-8-168 \times 94-7-75	Later maturity \times Later maturity		147	23	77	47	68.0
83-6-138 \times 莎芭珍珠	早熟 \times 早熟	(山-欧) F_1 \times 欧亚种	168	45	29	94	44.0
83-6-138 \times Pearl of Csaba	Premature \times Premature	(VA \times VV) F_1 \times VV					
83-6-138 \times 米勒吐高	早熟 \times 中熟		287	30	61	196	31.7
83-6-138 \times Muller Thurgall	Premature \times Mid-mature						
83-6-138 \times 赤霞珠	早熟 \times 晚熟		62	6	12	44	29.0
83-6-138 \times Cabeme Saulignon	Premature \times Later maturity						
84-14-18 \times 白诗南	中熟 \times 中熟		189	16	35	138	27.0
84-14-18 \times Chen in Blanc	Mid-mature \times Mid-mature						
94-7-75 \times 赤霞珠	晚熟 \times 晚熟		301	19	26	256	15.0
94-7-75 \times Cabeme Saulignon	Later maturity \times Later maturity						

2.2.1 山葡萄 \times 欧亚种 F_1 [(VA \times VV) F_1] 用抗寒、优异山葡萄种质 (品种、品系) 作母本, 欧亚种葡萄作父本, 种间杂交 F_1 代 5 个组合 1297 株杂种实生苗 (树), 子代成熟期分离高于亲中值。5 种不同类型杂交组合 (早熟 \times 早熟、早熟 \times 中熟、中熟 \times 中熟、中熟 \times 晚熟) F_1 代分离出中早熟 (1, 2 级) 1 006 株, 占杂种苗总株数 77.6%。小于低亲 (早熟) 24.5%, 大于高亲 (晚于晚熟) 22.4%。83-3-160 \times 莎芭珍珠是早熟 \times 早熟组合, 分离出中早熟 (1, 2 级) 单株 215 株, 占 88.5%, 分别高于这一杂交模式中早熟 \times 中熟、早熟 \times 晚熟、中熟 \times 中熟、中熟 \times 晚熟的杂交组合 8.7%、11.5%、13.6% 和 17.1% (表 2)。变异系数 99.5%, 极值 79 ~ 93 d, 优势率 1.68%, 组合传递力 101.7% (表 3)。

表 3 杂交后代成熟期的遗传变异

Table 3 The genetic variations of ripening period on intraspecific and interspecific crossing progeny of *Vitis amurensis* Rupr.

杂交模式 Cross model	子代株数 Plant of F_1 - F_2 generation	亲中值 Parents mean (d)	杂种后代变异 Variations of hybrid progenies						
			子代平均 Mean of hybrid progenies(d)	小于低亲株数 <No. of heterosis to low parent(%)	大于高亲株数 >No. of heterosis to high parent(%)	变异 系数 CV(%)	极值 Extreme value(d)	优势率 Heterosis ratio(%)	组合传递力 Combination heritability(%)
山葡萄 \times 山葡萄 VA \times VA	944	87.8	83.2 \pm 3.4	63.3	48.7	99.5	79 ~ 93	5.23	94.8
(山 - 欧) F_1 \times 山葡萄 (VA \times VV) F_1 \times VA	916	90.1	89.1 \pm 4.3	48.1	14.1	99.1	82 ~ 101	1.10	98.9
山 - 欧) F_1 \times 山 - 欧) F_1 (VA \times VV) F_1 \times (VA \times VV) F_1	1475	94.2	94.4 \pm 9.3	22.8	26.4	98.2	76 ~ 99	0.212	100.2
山葡萄 \times 欧亚种 VA \times VV	1297	95.0	96.6 \pm 10.7	24.5	22.4	101.7	78 ~ 95	1.68	101.7
(山 - 欧) F_1 \times 欧亚种 (VA \times VV) F_1 \times VV	1007	98.0	101.5 \pm 12.9	11.5	72.3	104.9	81 ~ 112	3.57	103.6

2.2.2 (山 - 欧) F_1 \times 山葡萄 [(VA \times VV) F_1 \times VV] 山葡萄种间杂交 F_1 与山葡萄重复杂交 (F_2) 代正反交 8 个组合 916 株杂种实生苗 (树), 子代成熟期分离低于亲中值。4 种不同类型杂交组合 (早熟 \times 早熟、早熟 \times 晚熟、中熟 \times 中熟、晚熟 \times 中熟) 后代分离出中早熟 (1, 2 级) 786 株, 占杂种苗总株数 85.7%。小于低亲 (早于早熟亲本) 占 48.1%, 大于高亲 (晚于晚熟亲本) 占 14.1%。早熟 \times 早熟正反交组合 83-6-138 \times 83-3-160 分离出中早熟 270 株, 为 90.0%, 高于这一杂交模式早熟 \times 晚熟、中熟 \times 中熟、晚熟 \times 中熟的正反交组合 3.2%、6.5%、12.8% (表 2)。

2.2.3 (山 - 欧) F_1 \times 欧亚种葡萄 [(VA \times VV) F_1 \times VV] 山葡萄种间杂交 F_1 与欧亚种葡萄重复杂交 (F_2) 代, 5 个组合 1007 株杂种实生苗 (树), 子代果实成熟期分离高于亲中值。5 种不同类型杂交组合 (早熟 \times 早熟、早熟 \times 晚熟、中熟 \times 中熟、中熟 \times 晚熟、晚熟 \times 晚熟) 后代分离出中早熟 (1, 2 级) 279 株, 占杂种苗总株数 27.7%。小于低亲 (早于早熟亲本) 11.5%, 大于高亲 (晚于晚熟亲本) 72.3%。83-6-138 \times 莎芭珍珠是早熟 \times 早熟组合, 分离出中早熟 (1 ~ 2 级) 74 株, 为 44.0%, 高于这一杂交模式早熟 \times 晚熟、中熟 \times 中熟、中熟 \times 晚熟、晚熟 \times 晚熟的反交组合 12.3%、15.0%、17.0% 和 29.0% (表 2)。

2.2.4 (山 - 欧) F_1 \times (山 - 欧) F_1 [(VA \times VV) F_1 \times (VA \times VV) F_1] 山葡萄种间杂交 [(山 - 欧) F_1 \times (山 - 欧) F_1] F_2 , 正反交 10 个组合 1475 株杂种实生苗 (树), 子代果实成熟期分离低于亲中值。5 种不同类型杂交组合 (早熟 \times 早熟、早熟 \times 晚熟、中熟 \times 中熟、中熟 \times 晚熟、晚熟 \times 晚熟) 后代分离出中早熟 (1, 2 级) 1086 株, 占杂种苗总株数 73.6%。小于低亲 (早于早熟亲本) 22.8%, 大于高亲 (晚于晚熟亲本) 26.4%。早熟 \times 早熟正反交组合 87-8-96 \times 83-8-74 分离出中早熟 (1, 2 级) 168 株为 84.8%, 高于这一杂交模式早熟 \times 晚熟、中熟 \times 中熟、中熟 \times 晚熟、晚熟 \times 晚熟的正反交组合 8.6%、13.0%、14.0% 和 16.9% (表 2)。

3 讨论

3.1 山葡萄种内和种间杂交 34个组合 (F_1 , F_2) 5 639株杂种苗 (树) 果实成熟期遗传规律研究中, 应用 5种杂交模式。杂种后代果实成熟期分离 (早-晚) 杂交模式排列顺序是: 山葡萄 \times 山葡萄 (山-欧) F_1 \times 山葡萄 山葡萄 \times 欧亚种 (山-欧) F_1 \times (山-欧) F_1 (山-欧) F_1 \times 欧亚种葡萄。前一种杂交模式虽然分离出中早熟单株是 5种杂交模式中最高的, 但从中未选育出穗粒大、糖高、总酸低可酿造干红山葡萄酒的单株。这说明从山葡萄种内杂交或回交 F_1 代选育出符合酿造干红山葡萄酒标准的新品种难度较大。第 3种杂交模式其杂种 F_1 代果实成熟期居中, 选出的单株酿酒酒质属于中间类型, 既不具备山葡萄和欧亚种酿造葡萄品种酒的典型性, 在东北寒带地区生产栽培又需防寒越冬, 用于建立酿酒原料基地无价值, 只能用于作为种间杂交育种过渡材料, 可根据育种目标从中选出优良单株作杂交育种亲本。最后一种杂交模式是用 (山-欧) F_1 再与不抗寒的欧亚种酿造葡萄品种重复杂交, F_2 代分离出早熟单株在 5种杂交模式中为最少。抗寒力大幅度下降, 杂种后代越冬需下架埋土防寒。从这一杂交模式中选育出在东北寒带地区早熟、可露地越冬的新品种不可能实现。(山-欧) F_1 \times 山葡萄杂交模式是山葡萄种间杂交后代分离出早熟单株最多和抗寒力为最高的育种杂交模式。从中选出的新品种和优良单株的酒质有较强的山葡萄典型性, 但存在果实含总酸偏高, 酒的口味不细腻和香气略不足等缺点。已从这一杂交模式中选育出早熟、穗粒大、果实总酸低、糖高、可酿造干红葡萄酒新品种左红一、新品系 84-14-18、84-16-77和 87-8-96。(山-欧) F_1 \times (山-欧) F_1 的杂交后选育出优良株系试酿干红和干白葡萄酒具有独特果香和酒香。在重复杂交中、及第 1次杂交 (作两个 F_1 杂交时) 应用亲本之一 (父本或母本), 可选择白色果皮、早熟、酿酒品质好的欧亚种中世界酿酒优良品种, 在第 2次杂交 [(山-欧) F_1 \times (山-欧) F_1] 从 F_2 代中可选育出既不象欧亚种, 也不同于山葡萄的早熟丰产、优质、浆果酿酒酒质好, 在东北寒带地区能露地越冬, 可酿造干红、干白葡萄酒的新品种。已从这一杂交模式中选育出穗粒大、果实总酸低、含糖和出汁率高、可露地越冬、酿造干红和干白葡萄酒新品系 94-7-75、94-8-168、94-16-77和 98-17-121。山葡萄穗、粒小, 果汁含糖低、总酸和单宁高, 酿造干红葡萄酒, 口感粗糙、香气不足。但山葡萄早熟、抗寒。采用欧亚种葡萄世界著名酿造干红和干白葡萄酒品种 (赤霞珠、品丽珠、梅鹿辄、白雷司令和霞多丽等), 果实含糖高、总酸低, 酿酒具有良好的果香和酒香。这些品种在寒带地区生产栽培表现晚熟或不能成熟, 用山葡萄作亲本与其相互杂交和多代重复杂交, 从其杂交后代选育出既早熟、又抗寒、产量高、可酿造干红或干白葡萄酒的新品种。此项研究证明在寒带地区育种的技术路线是可行的。

3.2 山葡萄种内及种间的遗传趋势、有关葡萄成熟期的遗传规律和作用方式有许多的观点: 郭印山等^[2]认为鲜食葡萄果实成熟期的遗传属于多基因控制的数量性状遗传, 早熟和晚熟亲本杂交后, 杂种后代果实成熟期有向中熟回归倾向, 在成熟期遗传行为及传递力方面, 母本的传递能力大于父本, 有母本遗传优势。指出^[11]: 葡萄果实成熟期的遗传, 还与品种的地理起源有密切关系, 用原产苏联北方的早熟品种相互杂交, 后代全部表现为早熟。若用北方和南方早熟品种杂交, 后代中有 90%的实生苗表现早熟。当起源南方的早熟品种相互杂交, 后代中仅有 8%的实生苗是早熟。徐海英认为^[3]葡萄二倍体与四倍体杂交 F_1 (代) 果实成熟期主要由母本决定, 早熟品种作母本, 子代多数为早熟, 少数中熟, 早熟品种作母本、晚熟品种作父本、后代大多数为中熟, 少数为晚熟。沈德绪报道^[11], 在葡萄杂交后代中, 果实成熟期的变异趋于早熟倾向, 早熟品种间杂交, 全部或大多数杂种苗表现早熟, 少数为晚熟。早熟与中熟品种杂交, 多数早熟, 少数中熟, 晚熟品种间杂交, 多数晚熟, 少数中熟。山根弘康报道^[10], 鲜食葡萄品种间杂交, 其后代成熟期趋向于亲中值, 因组合不同有提早或推迟现象。根据我们的研究结果和前面分析, 我们认为山葡萄种内和种间杂交 (F_1 , F_2) 果实成熟期表现为连续分布, 呈多基因控制的数量性状遗传, 具有典型的累加效应、倾向于早

熟亲本, 即杂交组合中早熟亲本越多、分离出早熟单株越多。早熟基因在杂交后代中呈显性遗传。本研究的 5 种杂交模式中 34 杂交组合 5 639 株杂种苗的果实成熟期没有表现母本遗传优势, 这与山根弘康^[10]、郭印山等和徐海英^[3]报导不一致。但与沈德绪的报道基本一致^[11]。研究中的欧亚种葡萄著名酿造品种赤霞珠、梅鹿辄、白雷司令和白诗南的花粉, 采自河北和山东, 用于种间杂交, 其杂种后代成熟期的分离未表现明显的地理 (起源) 差异, 在今后抗寒育种中是否降低杂种后代早熟单株分离数量, 有待深入研究明确。选育出早熟、穗粒大、高产、抗寒、可酿造干红或干白葡萄酒新品种是寒带育种主要研究任务。但在 -39.8 ~ -30.6 的东北寒带地区, 用山葡萄作抗寒亲本与不抗寒著名的欧亚种酿造葡萄品种进行种间杂交和重复杂交, 选育出早熟、可露地越冬、适宜酿造干红和干白葡萄酒新品种、品系, 已初步获得成功。

参考文献:

- 1 宋润刚, 路文鹏, 王 军. 山葡萄种间杂交选育酿造葡萄品种的途径及其效果. 中国农业科学, 1998, 31 (5): 48 ~ 55
Song R G, Lu W P, Wang J. Ways for selection of brewing grape varieties from *Vitis amurens* Rupr interspecific hybridization and its effect. Scientia Agricultura Sinica, 1998, 31 (5): 48 ~ 55 (in Chinese)
- 2 郭印山, 郭修武, 李铁晖. 葡萄杂交后代果实成熟期的遗传倾向. 果树学报, 2003, 20 (2): 152 ~ 154
Guo Y S, Guo X W, Li Y H. Inheritance trend in maturity season of grape crossed progenies. Journal of Fruit Science, 2003, 20 (2): 152 ~ 154 (in Chinese)
- 3 徐海英. 葡萄二倍体与四倍体品种间杂交后代遗传表现分析. 西北农业学报, 1997, 6 (5): 66 ~ 70
Xu H Y. Genetic analysis on the progeny from grape tetraploid crossed with diploid varieties. Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica, 1997, 6 (5): 66 ~ 70 (in Chinese)
- 4 贺普超, 牛立新. 我国葡萄属野生种抗寒性的研究. 园艺学报, 1989, 16 (2): 81 ~ 83
He P C, Niu L X. Study on cold resistance of wild grape variety in China. Acta Horticulturae Sinica, 1989, 16 (2): 81 ~ 83 (in Chinese)
- 5 贺普超, 王跃进, 王国英. 中国葡萄属野生种抗病性的研究. 中国农业科学, 1991, 24 (3): 50 ~ 56
He P C, Wang Y J, Wang G Y. Study on disease resistance of wild grape variety in China. Scientia Agricultura Sinica, 1991, 24 (3): 50 ~ 56 (in Chinese)
- 6 宋润刚, 李昌禹, 路文鹏. 我国山葡萄产业发展及对策. 中外葡萄与葡萄酒, 2002, (4): 6 ~ 8
Song R G, Li C Y, Lu W P. Industrial development and countermeasure *Vitis amurens* Rupr in China. Sino-Overseas Grapevine Wine, 2002, (4): 6 ~ 8 (in Chinese)
- 7 林兴桂, 尹立荣, 沈育杰, 孙克娟, 宋润刚. 山葡萄种内杂交后代遗传规律的研究. 园艺学报, 1993, 20 (3): 231 ~ 236
Lin X G, Yin L R, Shen Y J, Sun K J, Song R G. Character inheritance of offsprings in the intraspecific hybridization of *Vitis amurens* Rupr. Acta Horticulturae Sinica, 1993, 20 (3): 231 ~ 236 (in Chinese)
- 8 宋润刚, 路文鹏, 李昌禹, 王 军, 沈玉杰. 山葡萄种内杂交 F_1 对霜霉病的抗性研究. 园艺学报, 1998, 25 (2): 117 ~ 122
Song R G, Lu W P, Li C Y, Wang J, Shen Y J. Inheritance of resistance to plasmopara viticola in intraspecific cross of *Vitis amurens* Rupr. Acta Horticulturae Sinica, 1998, 25 (2): 117 ~ 122 (in Chinese)
- 9 华中农学院主编. 果树研究法. 北京: 中国农业出版社, 1986. 285 ~ 289
Huazhong Agricultural College. Research methodes of fruit tree. Beijing: China Agricultural Press, 1986. 285 ~ 289 (in Chinese)
- 10 山根弘康. 葡萄遗传特性与育种. 国外农学 (果树), 1998, (1): 40 ~ 42
山根弘康. Heredity character and breeding of grape translated. External Agronomy (Fruit Tree), 1998, (1): 40 ~ 42 (in Japanese)
- 11 沈德绪. 果树育种学. 北京: 中国农业出版社, 1986. 293 ~ 298
Shen D X. Breeding course of fruit tree. Beijing: China Agricultural Press, 1986. 293 ~ 298 (in Chinese)