

红宝石无核×红旗特早葡萄杂交后代核性状遗传分析

王勇¹, 苏来曼·艾则孜¹, 李玉玲¹, 孙锋¹, 伍国红¹, 杨涛², 郭平峰¹

(1. 新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所, 新疆鄯善 838200; 2. 新疆中信国安葡萄酒业有限公司, 新疆玛纳斯 832200)

摘要:【目的】研究红宝石无核×红旗特早葡萄杂交后代核性状遗传规律。【方法】以红宝石无核×红旗特早杂交群体135个F₁代植株为试材, 鉴定核状态, 测定果实单粒重、单核重、单粒核数量、单核纵横径积等核相关指标, 分析群体核性状遗传倾向。【结果】红宝石无核×红旗特早杂交群体胚败育率为59.26%; 果实单粒重表现为连续分布, 遗传力低, 呈现变小趋势; 果实单核重在有核和无核单株群体之间存在两极分化, 但没有明显界限, 遗传力低, 呈现变小趋势; 果实单粒核数量遗传力低, 呈现变少趋势, 整个组合91.85%的单株具有败育残核; 单核纵横径积在有核和无核单株群体之间存在两极分化, 且有明显界限, 遗传力低, 呈现变小趋势, 但在有核单株中表现增大趋势。【结论】红宝石无核与具有无核倾向的有核品种红旗特早杂交, 可以获得较高比例的无核后代, 群体在果粒质量、核质量、数量及纵横径积等指标上均表现为退化趋势, 但在无核单株与有核单株群体之间存在一定差异, 果粒质量、核质量、数量及纵横径积与核性状正相关联。

关键词: 葡萄, 杂交后代, 核性状, 遗传倾向

中图分类号: S663.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-4330(2023)04-0872-08

0 引言

【研究意义】核性状是葡萄果实品质一项重要衡量指标, 也是葡萄育种需要考虑的重要因素。无核葡萄主要分为单性结实和假单性结实两种, 后者的核不能正常发育, 不能形成正常的种子^[1]。在葡萄无核育种中, 主要利用假单性结实品种的核败育特性通过杂交获取无核杂交后代, 进而选育出无核品种。因败育特性, 在传统的杂交育种中无核品种只能用作母本配置组合, 获得无核单株的比率不高^[2,3]。在现代育种技术中, 将植物组织培养技术应用到了葡萄杂交育种中, 形成了胚挽救无核育种技术解决了无核品种不能作母本的问题, 实现了葡萄无核育种^[4,5]。【前人研究进展】红宝石无核是一个重要的葡萄胚挽救无核育种材料, 因其残核数量多, 胚好培养、易剥取, 成苗率高备受关注^[6-13]。目前已开展了核发育^[8,9]、胚珠培养^[10]、杂交组合育种技术^[11,12]、果实性状

遗传研究^[13]等研究。【本研究切入点】红旗特早葡萄具有浓郁的玫瑰香味, 成熟期特别早, 适合吐鲁番地区设施促早栽培。以红宝石无核为母本, 红旗特早为父本配置了杂交组合, 并获得一定数量的杂交后代, 经性状鉴定, 获得135株真杂种单株。需研究其后代核性状遗传规律。【拟解决的关键问题】以红宝石无核、红旗特早及135株F₁代单株为材料, 鉴定核状态, 测定果实单粒重、单核重、单粒核数量、纵横径积等核相关指标, 分析果实核性状表型遗传倾向, 为利用红宝石无核开展无核葡萄新品种选育提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 材料

亲本材料种植于新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所园艺场基地, 采用水平棚架种植, 株行距为0.8 m×4 m。母本材料为八年生红宝石无核葡萄植株, 果实为无核、紫红色、椭圆形, 父本材料为6

收稿日期(Received): 2022-08-07

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(2020DA98); 现代农业产业技术体系建设专项基金(CARS-29-yc-7); 新疆维吾尔自治区公益性科研院所基本科研业务经费项目(KY2022111)

作者简介: 王勇(1982-), 男, 河南方城人, 副研究员, 硕士, 研究方向为葡萄育种, (E-mail) wangyong3711100@163.com

通信作者: 孙锋(1978-), 男, 新疆额敏人, 正高级农艺师, 硕士, 研究方向为葡萄资源、育种及栽培, (E-mail) 935170241@qq.com

年生红旗特早葡萄植株,果实为有核,大小粒现象严重,红紫色,玫瑰香型,圆形。群体材料为红宝石无核×红旗特早杂交群体 135 株 F₁ 代,种植于新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所园艺场育种设施温室,采用水平棚架种植,株行距为 0.8 m×3 m。杂交组配制于 2017 年,杂交幼苗培育于 2018 年,并于 2019 春季定植。2020 年开始结果,2021 年大量结果。表 1,图 1,图 2

表 1 植物材料
Tab. 1 The plant materials

植物材料 Plant materials	亲缘关系 Relationship	种属 Species	特性 Characteristics
红宝石无核 Ruby Seedless	母本	欧亚种	无核,紫红色,椭圆形
红旗特早 Hongqitezao	父本	欧亚种	有核,大小粒现象严重,红紫色,玫瑰香型,圆形
135 hybrid progenies	F ₁ 代	欧亚种	—



注:(a)红宝石无核,(b)红旗特早,下同
Note: (a) Ruby Seedless. (b) Hongqitezao, the same as below

图 1 亲本葡萄品种的果实
Fig. 1 Photographs of the fruit of parental grape varieties

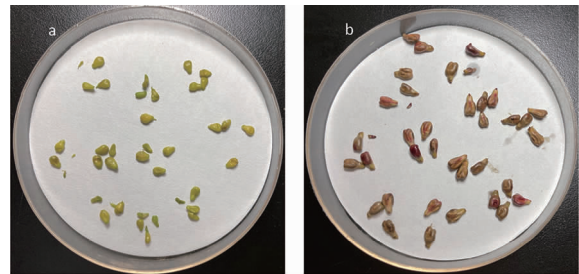


图 2 亲本葡萄品种的种子或残核
Fig. 2 Photographs of the seed or residual nucleus of parental grape varieties

1.2 方法

1.2.1 杂交单株果实核性状测定

参照房经贵等^[14]和贺普超^[1]对葡萄品种和无核葡萄品种的分级标准,对群体果实核性分级,并根据胚是否存在进行复核。

果粒平均质量,选取普通果穗 3 个,随机选取

果粒 100 粒,计算单粒均重。
果粒平均核数量,随机选择果粒 20 粒,剥取所有种核,用毛巾干后,统计所有核数量,计算平均值。

单核平均质量,随机选择果粒 20 粒,剥取所有种核,用毛巾干后,称量所有核鲜重,计算平均值。

单核纵横径积平均值,随机选择果粒 20 粒,剥取所有种核,用毛巾干后,利用游标卡尺测量核纵横径,计算纵径和横径乘积,计算平均值。

1.3 数据处理

利用 Excel 表格处理试验数据。

变异系数 $CV = (\frac{S}{F}) \times 100$.

遗传传递力 $Ta = (\frac{F}{MP}) \times 100$.

式中,*S* 表示标准差,*F* 表示组合杂交子代性状的均值,*MP* 表示亲本性状均值。

2 结果与分析

2.1 群体种子类型遗传表现

研究表明,在红宝石无核×红旗特早杂交组合 135 个杂交后代中,败育杂交单株有 80 个,比例为 59.26%,远高于常规杂交育种中以有核品种为母本,无核品种为父本方式培育后代的无核率,F₁ 代果实核性状呈现 2:1(无核:有核)遗传趋势,与现实果实有核对无核为显性的遗传趋势不相符,红宝石无核×红旗特早葡萄果实的核性的遗传不是由单基因控制的。表 2

表 2 杂交群体种子类型分布

Tab. 2 Seed type distribution of the hybrid populations

母本 Female parent	父本 Male parent	群体败育单株数量 Number of abortive single plants of the population	群体有核单株数量 Number of nuclear single plants of the population	败育率 The abortion rate (%)	χ^2 验证 χ^2 Validation
败育	有核	80	55	59.26	3.33 *

注: * 表示 $\chi^2 < \chi^{20.05}$, 即观察次数与理论次数相符

Note: * mean $\chi^2 < \chi^{20.05}$, that observation times and theoretical frequency match

2.2 群体果实单粒重遗传表现

研究表明, 组合果粒质量表现为连续分布。子代均值低于亲本均值, 超高亲为 0, 超低亲接近群体四分之三。遗传传递力低于 1。在有核单株中, 中间类型单株与超低亲类型单株基本同样多, 超高亲比例仍为 0, 遗传力稍高。在败育单株中, 超低亲单株优势显著, 超高亲比例为 0, 遗传力较低。2 个品种将果粒质量性状传递给后代的能力表现一般。该群体果粒大小性状在遗传上呈现变小趋势, 核性状与果粒大小性状存在关联, 核败育与小果粒性状表现正相关。表 3, 图 3

2.3 群体果实单核重遗传表现

研究表明, 母本红宝石无核核发生了败育, 残核均重为 13.43 mg, 父本红旗特早为有核品种, 核均重为 43.67 mg。红宝石无核在核类型上应归为无核, 红旗特早归为有核, 与 2 个品种的核特性一致。平均单核重为 19.76 mg, 属软核类型。

极值差异较大, 变异显著, 主要呈现超低亲与趋中分布, 其中超低亲优势显著, 遗传传递力均低于 1, 群体种子(残核)具有显著变小的趋势, 但也存在少量的超高亲单株。在有核单株中, 中间类型单株居多, 超高亲占有较大比例, 遗传传递力高于 1, 群体种子(残核)具有变大的趋势, 但也存在少量的超低亲单株。在无核单株中, 超低亲单株占绝大多数, 超高亲为 0, 遗传传递力仅为 14.23%, 呈现显著的负向退化趋势。群体核质量性状变异显著, 且败育单株的更突出。整体呈现退化趋势, 即具有无核化倾向。但在有核单株中呈现增加趋势。表 4

组合单株种子(残核)单粒重基本上呈现连续分布。有核单株单粒种子平均重量分布在 2.66 ~ 147.71 mg, 败育单株残核平均重量分布在 0 ~ 19.09 mg, 其中在 15.00 ~ 19.09 mg 的有 4 株。图 4

表 3 杂交群体果实单粒重遗传

Tab. 3 Inheritance of fruit single - grain weight in the hybrid population

群体 Population	母本 Female parent (g)	父本 Male parent (g)	亲中值 Trend to mean parent (g)	子代均值 Progeny average (g)	极值 Extreme (g)	变异系数 CV (%)	超亲率 Super parental rate (%)		遗传 传递力 Ta (%)
							超低亲 Ultra low dear	超高亲 Ultra high dear	
总体 Totality				2.14	1.01 ~ 5.36	36.12	71.07	0	53.79
有核单株 Nuclear single plants	2.50	5.44	3.97	2.62	1.25 ~ 5.36	33.22	49.09	0	66.00
败育单株 Abortive single plants				1.80	1.01 ~ 3.26	25.77	91.25	0	45.40

表 4 群体平均单核重遗传

Tab. 4 Inheritance of average single - core weight in the hybrid population

群体 Population	母本 Female parent (mg)	父本 Male parent (mg)	亲中值 Trend to mean parent (mg)	子代均值 Progeny average (mg)	极值 Extreme (mg)	变异系数 CV (%)	超亲率 Super parental rate (%)		遗传 传递力 Ta (%)
							超低亲 Ultra low dear	超高亲 Ultra high dear	
总体 Totality				19.76	0 ~ 147.71	136.09	58.52	11.85	69.31
有核单株 Nuclear single plants	13.34	43.67	28.51	42.60	2.66 ~ 147.71	69.38	7.27	29.09	149.41
败育单株 Abortive single plants				4.06	0 ~ 19.09	94.03	95	0	14.23

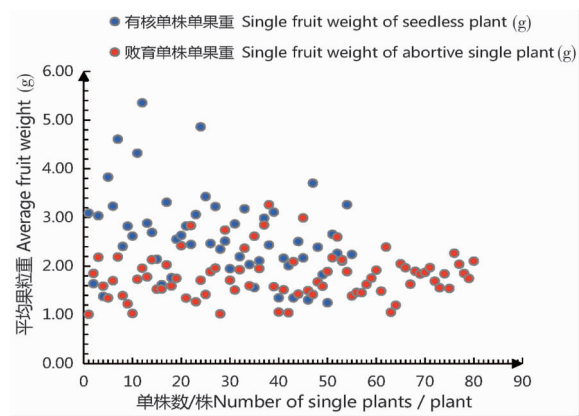


图 3 杂交群体果实单粒重表现

Fig. 3 The performance of single – grain weight of fruits in the hybrid population

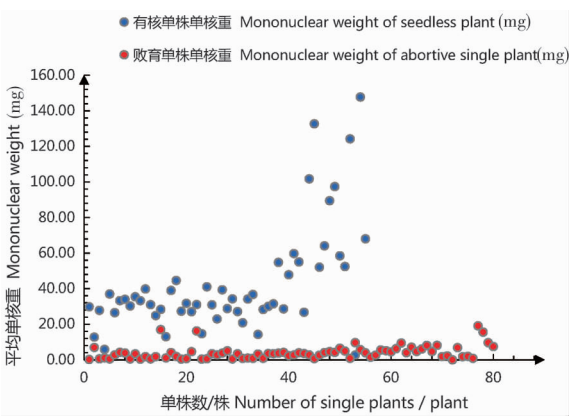


图 4 杂交群体果实平均单核重表现

Fig. 4 The performance of average single – core weight of fruits in the hybrid population

2.4 群体果实单核数量遗传表现

研究表明,母本红宝石无核果实平均具有 4 个残核,红旗特早具有 3.8 个种子(残核),其中平均 0.3 粒为败育类型,红旗特早具有败育倾向。组合子代均值小于亲中值,绝大多数属于超低亲,仅有 1 株为中间类型。遗传传递力小于 1。在有核单株中,子代均值小于亲中值,全部属于超低亲,遗传力也小于 1。在无核单株中,绝大多数属于超低亲,仅有 1 株为中间类型。遗传传递力小

于 1。该组合种子(残核)数量整体呈现变少的趋势。有核单株中存在少核,无核单株中存在多残核现象。表 5

红宝石无核×红旗特早组合有 12 株有核单株果粒所有种子均表现正常发育,43 株有核单株果粒种子表现正常发育与败育两种类型,整个组合具有败育残核的单株 124 株,占 91.85%;完全败育单株 1 株,占 0.74%。该组合核败育的趋势非常显著,核性状遗传具有显著的数量遗传特征。图 5

表 5 群体单果粒核数量遗传表现

Tab. 5 Inheritance of single – fruit – grain nuclear quantity in the hybrid population									
群体 Population	母本 Female parent	父本 Male parent	亲中值 Trend to mean parent	子代均值 Progeny araverage	极值 Extreme	变异系数 CV (%)	超亲率 Super parental rate (%)		遗传 传递力 Ta (%)
							超低亲 Ultra low dear	超高亲 Ultra high dear	
总体 Totality				2. 28	0 ~ 3. 8	33. 20	99. 26	0	58. 37
有核单株 Nuclear single plants	4. 00	3. 80	3. 90	2. 36	0. 8 ~ 3. 5	31. 12	100	0	60. 56
败育单株 Abortive single plants				2. 22	0 ~ 3. 8	34. 45	98. 75	0	56. 86

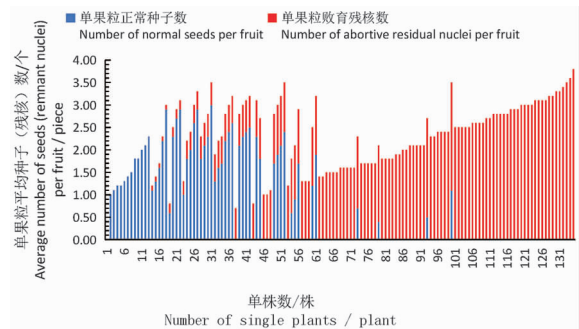


图 5 杂交群体果实单果粒平均核数量表现

Fig. 5 The performance of average nuclear number of single fruit grain in the hybrid population

2.5 群体种子(残核)纵横径积遗传表现

研究表明,母本红宝石无核残核纵横径积为 16.52 mm²,父本红旗特早种子纵横径积为 32.34 mm²。子代平均值低于亲中值。遗传传递力为 78.54%。超低亲子代较多,超高亲子代具有少量比例,群体种子(残核)在形状大小上表现变小趋势。极值幅度较大,变异系数较大,说明子代间变异差异显著。在有核单株中,子代平均值高于亲中值。遗传传递力为 147.04%。中间类型子代居多,超低亲为 0,超高亲子代具有少量比例。有核单株的种子(残核)在形状大小上表现增大趋势。极值幅度相对较小,变异系数小,说明子代间

变异差异不显著。在无核单株中,子代平均值低于亲中值。遗传传递力为 31.48%。子代均属超低亲。极值幅度相对较小,变异系数小,子代间变异差异不显著。有核单株群体与无核单株群体间差异较大。表 6

红宝石无核 × 红旗特早组合有核单株种子

(残核)平均纵横径积 20.78 ~ 39.53 mm²,败育单株残核平均纵横径积 0 ~ 15.60 mm²,其中完全败育单株 1 个,占 0.74%。组合种子(残核)平均纵横径积基本呈现连续分布,具有数量遗传特点,红宝石无核 × 红旗特早组合有核与败育单株分布的区间分界显著,有核的区间在无核的上面。图 6

表 6 群体种子(残核)纵横径积遗传表现

Tab. 6 Inheritance of the product of vertical and horizontal diameter of the hybrid population seeds (residual core)

群体 Population	母本 Female parent (mm ²)	父本 Male parent (mm ²)	亲中值 Trend to mean parent (mm ²)	子代均值 Progeny average (mm ²)	极值 Extreme (mm ²)	变异系数 CV (%)	超亲率 Super parental rate (%)		遗传传递力 Ta (%)
							超低亲 Ultra low dear	超高亲 Ultra high dear	
总体 Totality				15.26	0 ~ 39.53	76.34	59.26	5.93	78.54
有核单株 Nuclear single plants	16.52	32.34	19.43	28.57	20.78 ~ 39.53	13.91	0	14.55	147.04
败育单株 Abortive single plants				6.12	0 ~ 15.60	11.18	100	0	31.48

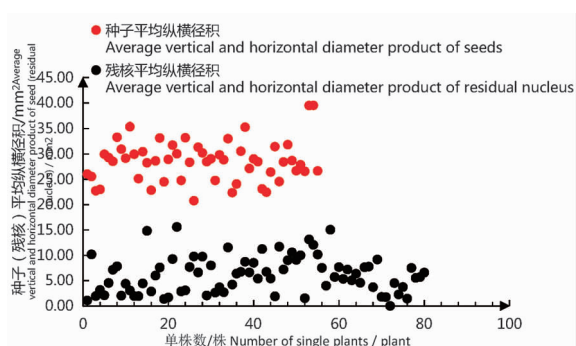


图 6 杂交群体果实单果粒核平均纵横径积表现
Fig. 6 The performance of the product vertical and horizontal diameter of the hybrid population seeds (residual core)

3 讨论

3.1 不同杂交育种类型对无核育种效率的影响

不同杂交育种方式决定杂交后代中核性状的比例分布。有核品种杂交或自交,后代无核株系全无或极少,在多数组合中无核率在 0% ~ 3%^[1]。王勇等^[15]研究了有核品种红地球与 5 个有核品种(系)新郁、早收麝香、SP522、SP8028、SP137 的杂交组合无核性状的遗传分布,发现无核单株在 0% ~ 3.13%。有核品种 × 无核品种杂交类型,后代中无核后代的比率也不太高,平均无核率在 10% ~ 30%^[16],王勇等^[15]也证实了这一结论。无核品种 × 无核品种杂交类型是葡萄无核

育种的理想类型,Ramming D W 等^[4]认为后代无核率可达 85% 以上,Li 等^[17]通过分子标记手段证实昆香无核 × 火焰无核组合后代具有 71.09% 的无核率。但在实际育种工作中,考虑到育种目标的多样性,无核品种 × 有核品种是比较常用的杂交类型。王勇等^[13]在红宝石无核 × SP6164(有核)组合中,发现败育单株约占 56.0%。Li 等^[17]研究认为火焰无核 × 双优组合的无核率为 73.91%。红宝石无核 × 红旗特早后代无核率在 59.26%。在葡萄无核育种中按照无核品种 × 有核品种配置杂交组合也是一种高效的无核育种方式。

3.2 相关性状指标的遗传分析

果实质量性状是果实品质的重要指标,在遗传上属于数量性状^[18,19]。欧亚种品种间杂交,F₁代果实质量一般介于父母本中间或趋向于小果粒亲本^[1],群体呈现变小、退化趋势^[20]。但表现为连续分布,存在超高亲的可能^[13]。红宝石无核与红旗特早组合果粒质量性状遗传力较低,退化趋势显著,未出现超高亲后代。而且在有核群体与无核群体之间单株的果粒质量分布差异较大,无核单株群体更趋向于小果粒亲本红宝石无核遗传,核败育与小果粒性状表现正相关联。

房经贵等^[14]按单核质量将葡萄分为无核和有核两种类型,将单核重在 25 mg 以下定义为无核,25 mg 以上定义为有核。贺普超^[1]根据单核

质量将无核葡萄分为无核、软核两种类型,将无核品种单核重在15 mg以下定义为无核,15 mg以上定义为软核。研究认为红宝石无核与红旗特早组合母本属无核,父本属有核,群体均值表现为软核类I型类型,群体单核质量遗传表现一定退化,但呈现连续分布,但有核群体呈现超高遗传趋势,无核群体呈现超低遗传趋势,单核质量与植株核性是正相关联的。

果实核数量也是种子发育状况的重要体现。一个葡萄果粒通常含有1~4粒种子,多数为2~3粒^[21],种子败育型品种的受精胚珠在发育前期败育而不能发育成正常的种子而仅留有不同大小的种子痕迹^[1],具有败育倾向的品种会有部分种子不能正常发育而表现为种子痕迹。研究认为红宝石无核为种子败育型品种,红旗特早属具有无核化倾向品种。前者残核数量高于后者种子与残核数量之和。群体种子(残核)数量呈现数量遗传特征,种子完全正常发育、正常发育种子与种痕同时存在、种痕、完全败育等4种类型单株,其中正常发育种子与种痕同时存在类型单株具多。整体呈现退化、变少趋势,但有核单株中存在少核,无核单株中存在多残核现象。

4 结论

在红宝石无核与红旗特早杂交群体中,纵横径积的遗传趋势与单核质量的趋势基本上一致。群体遗传力低于1。单核纵横径积与植株核性是正相关联的。

以红宝石无核为母本,与具有无核倾向的有核品种红旗特早进行杂交,可以获得较高比例的败育单株。杂交群体种子存在较高水平的败育倾向。群体在果粒质量、种子(残核)质量、数量、形状大小等指标上表现退化趋势,呈现败育的显著特征。群体果粒质量、种子(残核)质量、数量、形状大小等指标在遗传中表现为数量遗传特征,且与核性状正相关联,每个单株的败育程度在这些指标上存在着量的差异。以红宝石无核为母本的葡萄无核育种组合选配中,可以采用一些具有无核化倾向的优良有核品种作父本。

参考文献(References)

- [1] 贺普超. 葡萄学[M]. 北京:中国农业出版社, 1999.
HE Puchao. *Viticulture* [M]. Beijing: China Agricultural Press, 1999.
- [2] 赵月玲, 程贯召, 王汉海. 无核葡萄的育种与胚挽救技术的运用[J]. 生物学通报, 2004, 39(9):15-16.

- ZHAO Yueling, CHENG Guanshao, WANG Hanhai. Breeding of seedless grape and application of Embryo Rescue Technology [J]. *Bulletin of Biology*, 2004, 39(9):15-16.
- [3] 王壮伟, 赵密珍, 吴伟民, 等. 无核葡萄胚珠培养技术研究[J]. 江西农业学报, 2007, (2): 27-29, 62.
WANG Zhuangwei, ZHAO Mizhen, WU Weiming, et al. Study on techniques of ovule culture for seedless grape [J]. *Acta Agricultrae Jiangxi*, 2007, (2): 27-29, 62.
- [4] Ramming D W, Emershad R L. In-ovule embryo culture of seeded and seedless *Vitis Vinifera* L (Abst.) [J]. *Hortscience*, 1982, 17(3):487.
- [5] Ramming D W, Ledbetter C A, Tarailo R. Hybridization of seedless grapes [J]. *Vitis* (Special issue), 1990:439-444.
- [6] 田淑芬, 温晓敏, 张娜, 等. 无核葡萄自交胚挽救技术研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2017, (4):25-27.
TIAN Shufen, WEN Xiaomin, ZHANG Na, et al. The studies on embryo rescue techniques of seedless grape selfing [J]. *Sino-overseas Grapevine & Wine*, 2017, (4):25-27.
- [7] 史文静, 骆强伟, 王跃进. 无核香味葡萄胚挽救育种研究[J]. 西北植物学报, 2018, 38(6):983-993.
SHI Wenjing, LUO Qiangwei, WANG Yaojin. Breeding grapevine varieties for seedlessness with flavour using embryo rescue [J]. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 2018, 38(6):983-993.
- [8] 李顺雨, 潘学军, 张文娥, 等. ‘红宝石无核’胚珠败育的直观形态学研究[J]. 北方园艺, 2009, (4):33-36.
LI Shunyu, PAN Xuejun, ZHANG Wene, et al. A visual morphological study on ovule abortion of ‘Ruby Seedless’ [J]. *Northern Horticulture*, 2009, (4):33-36.
- [9] 潘学军, 李顺雨, 张文娥, 等. ‘红宝石无核’葡萄胚发育及败育的观察[J]. 种子, 2011, 30(11):66-67.
PAN Xuejun, LI Shunyu, ZHANG Wene, et al. Observation on embryo development and abortion of ‘Ruby Seedless’ grape [J]. *Seed*, 2011, 30(11):66-67.
- [10] 赵密珍, 苏家乐, 钱亚明, 等. ‘红宝石无核’葡萄胚珠培养成苗技术研究[J]. 果树学报, 2005, 22(2):166-168.
ZHAO Mizhen, SU Jiale, QIAN Yaming, et al. Study on ovule culture and seedling formation of ‘Ruby Seedless’ grape [J]. *Journal of Fruit Science*, 2005, 22(2):166-168.
- [11] 温晓敏, 张娜, 路凤珍, 等. ‘红宝石无核’和‘希姆劳特’葡萄杂交胚挽救技术研究[J]. 天津师范大学学报(自然科学版), 2017, 37(5):32-35.
WEN Xiaomin, ZHANG Na, LU Fenzhen, et al. Study on embryo rescue techniques of Ruby Seedless and ‘Himlout’ Grape Hybrids [J]. *Journal of Tianjin Normal University (Natural Science Ed.)*, 2017, 37(5):32-35.
- [12] 田淑芬, 月丫, 张娜, 等. ‘红宝石无核’与玫瑰香香型葡萄杂交胚挽救技术研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2018, (4):61-64.
TIAN Shufen, YUE Ya, ZHANG Na, et al. Study on embryo rescue techniques of Ruby Seedless and rose fragrant grape hybrids [J]. *Sino-overseas Grapevine & Wine*, 2018, (4):61-

- 64.
- [13] 王勇,李玉玲,苏来曼·艾则孜,等.‘红宝石无核’×‘SP6164’杂交群体果实性状遗传倾向研究[J].新疆农业科学,2019,30(11):66-67.
- WANG Yong, LI Yuling, Sulaiman Aizezi, et al. Inheritance Trend of the Fruit Traits of Hybrid Populations of ‘Ruby Seedless’ and ‘SP6164’ [J]. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 2019, 30(11):66-67.
- [14] 房经贵,章镇,蔡斌华.葡萄无核遗传机理研究进展及育种技术[J].中国农学通报,1999,(3):34-35,82.
- FANG Jingui, ZHANG Zhen, CAI Binhua. Research progress of grape seedless genetic mechanism and breeding technology [J]. *China Agricultural Science Bulletin*, 1999,(3):34-35,82.
- [15] 王勇,伍国红,李玉玲,等.‘红地球’葡萄杂交 F_1 代重要果实性状遗传倾向分析[J].果树学报,2015,32(6):1099-1106.
- WANG Yong, WU Guohong, LI Yuling, et al. Inheritance Trend of the Fruit Traits of F_1 Progenies of ‘Red Globe’ Grapevine [J]. *Journal of Fruit Science*, 2015, 32(6):1099-1106.
- [16] 李莎莎,王跃进.葡萄无核基因及无核育种研究进展[J].园艺学报,2019,46(9):1711-1726.
- LI Shasha, WANG Yaejin. Advances in seedless gene researches and seedless breeding in grapevine [J]. *Acta Horticulturae Sinica*, 2019,46(9):1711-1726.
- [17] Li S S, Li Z Y, Zhao Y N, et al. New disease-resistant, seedless grapes are developed using embryo [J]. 3 *Biotech*, 2020, 10(4):1-12.
- [18] 魏闻东,李秀根.‘早酥梨’正反交后代亲本性状的遗传倾向分析[J].果树科学,1993,10(4):71-75.
- WEI Wendong, LI Xiugen. Analysis of reciprocal genetic predisposition on traits of offspring parental of ‘Early Crisp Pear’ [J]. *Journal of Fruit Science*, 1993, 10(4):71-75.
- [19] 陈照峰,陈延惠,王杰,等.苹果主要经济性状遗传动态研究[J].河南农业大学学报,1997,31(2):238-243.
- CHEN Zhaofen, CHEN Yanhui, WANG Jie, et al. Study of the main economic characters of apple genetic dynamics [J]. *Journal of Agricultural University of Henan*, 1997, 31(2):238-243.
- [20] 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.
- GUO Xiuwu, GUO Yinshang, LI Yihui, et al. Studies on the inheritance trend of the main economic characteristics of crossed grape progeny [J]. *Journal of Fruit Science*, 2004, 21(4):319-323.
- [21] 孔庆山.中国葡萄志[M].北京:中国农业科学技术出版社,2004.
- KONG Jingshan. *Chinese Grape Chronicle* [M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2004.

Genetic analysis of nuclear characters of hybrids of ruby seedless and hongqitezao grape

WANG Yong¹, Sulaiman Aizezi¹, LI Yuling¹, SUN Feng¹, WU Guohong¹, YANG Tao², GUO Pingfeng¹

(1. *Research Institute of Grape and Melon of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Shanshan Xinjiang 838200, China*; 2. *CITIC Guoan Wina Industry Co., Ltd., Manas Xinjiang 832200, China*)

Abstract: **[Objective]** This study aims to explore the inheritance of nuclear characters in hybrid progenies of Ruby Seedless and Hongqi tezaos grapes. **[Methods]** 135 F₁ generation plants of Ruby seedless and Hongqi Special early hybrid population were taken as the test material, the nuclear status was identified, and the nuclear related indicators such as single grain weight, single core weight, single core number, and vertical and horizontal diameter product were determined, and the genetic tendency of population nuclear traits was analyzed. **[Results]** The abortion rate was 59.26% in hybrid population of Ruby Seedless × Hongqi tezaos. Fruit single grain weight manifested as continuous distribution, low genetic transmission power, and a lessening trend. Fruit mononuclear weight was polarized between the nucleated and seedless nucleated populations with no clear boundaries, whose fruit single nuclei was low with a trend of less development. However, it showed an increasing trend in the nuclear single plants. The hereditary capacity of single grain nuclear number was low, showing a trend of decrease, and 91.85% of the single strains in the whole combination had defective nuclei. The vertical and horizontal diameter product were polarized between nucleated and seedless nucleated populations, with obvious boundaries and low genetic transmission, but increased in nucleated single strains. **[Conclusion]** It can obtain a higher proportion of the nuclear offspring using Ruby Seedless hybridizing with Hongqi tezaos which is nucleated and have a seedless tendency. The index of the fruit mass, nuclear mass, nuclear quantity and vertical and horizontal diameter product are of a degradation trend, but there are certain differences between seedless plants and nuclear plants populations. Fruit mass, nuclear mass, quantity and vertical and horizontal diameter is positively associated with nuclear traits.

Key words: grape; hybrid offspring; nuclear traits; genetic tendency

Fund project: The General Project of the Natural Science Foundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (2020D01A98); Earmarked Fund for China Agriculture Research Systems for the Grape Industry (CARS-29-yc-7); Basic research funds for public welfare research institutes in the Xinjiang Uygur Autonomous Region (KY2022111)

Correspondence author: SUN Feng (1978-), Male, Dengxia, Henan Province, senior agronomist, master of agricultural extension, grape resources, breeding research and cultivation techniques promotion, (E-mail) 935170241@qq.com