

بررسی سازگاری و اثر نوع دانه گرده برخی از ارقام انگور بر درصد تشکیل میوه و ویژگی‌های کمی و کیفی میوه رقم ریش باباسفید

Study of Compatibility and the Effect of Pollen of Some Grape Cultivars on Fruit set and Quantitative and Qualitative Characters of Fruit, cv. Rish Baba Sefid Cultivar

پروانه روستایی^۱، موسی رسولی^{۲*} و آرش بابایی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۴/۱۲

چکیده

انگور (*Vitis vinifera* L.) دارای گل‌هایی با توانایی خودباروری و دگرباروری است. البته ممکن است برخی رقم‌ها با هم ناسازگار باشند. بنابراین قبل از برنامه‌ریزی برای تولید دورگه‌های مناسب لازم است که مطالعه‌ای برای تعیین میزان سازگاری رقم‌ها انجام شود. هدف این پژوهش بررسی سازگاری و اثر نوع دانه گرده رقم‌های بیدانه قرمز، بیدانه سفید و پرلت بر درصد تشکیل میوه و ویژگی‌های کمی و کیفی میوه رقم ریش باباسفید در شرایط تاکستان بود. به این منظور ۸۶۳ گل در ۹ خوشه رقم ریش باباسفید پس از اخته شدن با دانه گرده رقم‌های نام‌برده به صورت دستی گرده‌افشانی گردید. این آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی (CRC) و با سه تکرار (۳ خوشه برای هر نوع دانه گرده) انجام شد. در نهایت از ۹۴ نتاج به دست آمده از تلاقی دانه گرده ارقام بیدانه قرمز، بیدانه سفید و پرلت با رقم ریش باباسفید به ترتیب ۵۲، ۳۸ و ۴ نتاج حاصل شد. نتایج بیانگر سازگاری دانه‌های گرده هر سه رقم با رقم ریش باباسفید بود، زیرا در هر سه ترکیب میوه حاصل شد. نتایج اولیه نشان داد که سازگاری دانه گرده رقم بیدانه سفید با رقم ریش باباسفید بیشتر از سایر تلاقی‌ها است با این حال دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش باباسفید با ۲۰٪ تشکیل بذر نزدیک‌ترین مقدار را به شاهد (با مقدار ۳۳/۷۲٪ تشکیل بذر) داشت. در تلاقی رقم‌های بیدانه سفید و پرلت با ریش باباسفید به ترتیب ۱۱/۵٪ و ۲/۳۴٪ بذر تشکیل شد. بررسی صفات وزن خوشه، درشتی حبه و نسبت قند به اسید میوه‌های حاصل از تلاقی، برتری نتاج حاصل از دانه گرده رقم بیدانه قرمز را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: دورگه‌گیری، گرده‌زا، عملکرد، اخته کردن

۱ و ۳. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

۲. استادیار گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

Email: m.rasouli@malayeru.ac.ir

*: نویسنده مسئول

مقدمه

انگور (*Vitis vinifera* L.) گیاهی از خانواده ویتاسه^۱ است. این خانواده شامل ۱۱ جنس و ۶۰۰ گونه می‌باشد و در مناطق معتدله و سردسیری پراکنده شده‌اند (مجد و همکاران، ۱۳۹۰). جنس ویتیس خود به دو جنس یوویتیس^۲ (2n=38) و موسکادینیا^۳ (2n=40) تقسیم می‌شود. جنس یوویتیس گل‌های دوجنسی دارد ولی در جنس موسکادینیا گل‌ها تک‌جنسی هستند (جلیلی‌مرندی، ۱۳۸۶). اغلب رقم‌های خوراکی و تجاری انگور از جنس یوویتیس هستند و گل‌های دوجنسی دارند. گرده‌افشانی در آنها قبل از باز شدن جوانه گل و یا پس از جدا شدن کلاهک (جام گل که از بالا بهم پیوسته و از انتها جدا هستند) رخ می‌دهد (مولینس^۴ و همکاران، ۱۹۹۲). لئو/دوکس^۵ (۱۹۵۲) بیان کرد که گونه‌های مختلف گروه یوویتیس در سراسر جهان می‌توانند با یکدیگر آمیزش نمایند و تنها موانع اکولوژیکی، جغرافیایی و فنولوژیکی آنها را از یکدیگر جدا نموده است. این امر موجب شد که دورگه‌گیری به‌عنوان یکی از روش‌های به‌نژادی مورد استفاده قرار گیرد زیرا با ایجاد دورگه‌ها می‌توان از تمام صفات مطلوب گونه‌های مختلف بهره‌برداری کرد.

در اروپا دورگه‌گیری از زمانی آغاز گردید که خسارت شته فیلوکسرا در فرانسه مشاهده شد. همچنین به منظور جمع کردن صفات مطلوب گونه‌های مختلف، دورگه‌گیری‌های زیادی بین گونه‌های آمریکایی و وینیفرا انجام گردید. دورگه‌های فرانسوی از مقاومت گونه‌های آمریکایی و کیفیت مطلوب میوه گونه وینیفرا بهره‌مند شدند. از سال ۱۸۰۰ تا ۱۸۵۰ رقم‌های زیادی مانند کاتابوا^۶، ایزابلا^۷ و کونکور^۸ معرفی شدند. این رقم‌ها توسط به‌نژادگران و به‌وسیله تغییر ژنتیکی در نهال‌ها و یا بر اثر انتخاب تلاقی‌های کارآمد با توده گونه‌های وحشی به‌وجود آمدند. اغلب این رقم‌ها، دورگه-های بین گونه‌ای بودند که در آنها ویژگی‌های گونه وینیفرا دیده می‌شد (جانیک و جیمز^۹، ۱۹۹۶). در سال ۱۸۹۱ اولین تلاقی توسط دانشمندان سوئیسی مولر^{۱۰} و تورگائو^{۱۱} بین

رقم‌های ریس لینگ^{۱۲} و سی هانر^{۱۳} انجام گردید. در آمریکا نیز از اوایل قرن هفدهم تلاش‌هایی صورت گرفت اما به علت عدم مقاومت رقم‌ها به بیماری‌ها و آفات و سرمای زمستان، موفقیت چندانی حاصل نشد (مابریلی^{۱۴}، ۱۹۹۹). از آن جمله روگرز^{۱۵} (۱۸۹۹) گونه لابروسکا^{۱۶} را که دارای حبه‌های درشت و قرمز بود، با دو رقم وینیفرا آمیزش داد (بوکوت و دانگلوت^{۱۷}، ۱۹۹۶). گونه آمورنسیس^{۱۸} از شناخته شده‌ترین گونه‌های آسیایی می‌باشد که در شوروی سابق به‌عنوان منبع مقاومت به سرما و یخبندان با گونه وینیفرا تلاقی داده شده است.

در ایران تلاش به‌منظور اصلاح انگور برای افزایش کیفیت در مصارف تازه‌خوری و کشمش با ارزیابی ۹۰ رقم از رقم‌های موجود در کلکسیون انگور پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج در سال ۱۳۷۸ آغاز شد و دورگه‌گیری بین رقم‌های عسگری، یاقوتی، بیدانه سفید و بیدانه قرمز به‌عنوان والدهای پدری و رقم‌های موسکات هامبورگ، قزل‌اوزوم، دیزماری، رجبی‌سفید، علی‌بابا، الحقی‌قرمز و تبرزه به‌عنوان والدهای مادری صورت گرفت. از مجموع ۱۴۰۰ نتاج به‌دست آمده، ۳۸۱ نتاج حاصل از ۲۶ تلاقی کنترل شده در طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۶ برای صفات کمی و کیفی میوه مورد ارزیابی قرار گرفتند. به‌علاوه میزان وراثت پذیری صفات کمی و کیفی نیز مشخص شد (عرفانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۸۷). به طور هم‌زمان با این پژوهش، مکانیسم پدیده بیدانگی در چهار رقم انگور بیدانه سفید، بیدانه قرمز، عسگری و یاقوتی از طریق میکروسکوپ فلورسنت و اولترامیکروتوم بررسی شد. نتایج نشان داد در تمامی چهار رقم بیدانه ایرانی، استعداد باروری وجود دارد. به‌علاوه ارقام بیدانه مورد بررسی همگی از نوع استنوسپرموکارپ^{۱۹} بوده و حالت پارتنوکاری^{۲۰} در آنها دیده نشد (عبادی و همکاران، ۱۳۸۸). در ادامه دولتی‌بانه (۱۳۹۲) به‌منظور ایجاد رقم‌های جدید انگور بیدانه با صفات مختلف مانند طعم متفاوت، حبه‌های درشت‌تر با رنگ‌های متنوع و رسیدگی در تاریخ‌های متفاوت، رقم‌های انگور بیدانه سفید، بیدانه قرمز، پرلت و فلیمسیدلس را به‌عنوان والد پدری با رقم‌های دانه‌داری با حبه درشت، پوست رنگی و

1. Vitaceae
2. Euvitis
3. Muscadinia
4. Mullins
5. Levadoux
6. Catawba
7. Izabella
8. Concord
9. Janick and James
10. Muller
11. Thurgau

12. Reisling
13. Syhaner
14. Mabblerley
15. Rogres
16. labrusca
17. Bouquet and Danglot
18. *V. amurensis*
19. Stenospermocarp
20. Parthenocarp

فناوری تولیدات گیاهی / جلد پانزدهم / شماره اول / بهار و تابستان ۹۴

رقمی کاملاً خود ناسازگار بوده است و رقم تبرزه سفید را به‌عنوان رقم مناسب برای گرده‌افشانی رقم قزل اوزوم ارومیه معرفی کردند. از آنجایی‌که تولید ارقام هیبرید یکی از اهداف اصلاحی برای دستیابی به بازده و کیفیت بالاتر است، داشتن درک کامل از سیستم‌ها و مکانیزم‌های خود ناسازگاری در گونه‌های مختلف، به به‌نژادگران کمک می‌نماید تا در برنامه‌ریزی تلاقی‌های کنترل شده جهت تهیه بذره‌های دورگه با سهولت و اطمینان بیشتری عمل نمایند (فرانکلین-تونگ و فرانکلینگ، ۲۰۰۳).

در تلاقی رقم‌های بیدانه و دانه‌دار، انتخاب ژنوتیپ والدین تأثیر زیادی در نتایج نسل F₁ دارد (دالبو و همکاران، ۲۰۰۰). شاخص دانه که عبارت است از نسبت وزن حبه به وزن بذر، در برنامه‌های اصلاحی به‌عنوان یکی از پارامترهای مهم جهت انتخاب والدین مادری محسوب می‌شود. رقم‌هایی که دارای بیشترین شاخص دانه هستند برای ایجاد تلاقی‌های بی‌دانه مورد استفاده قرار می‌گیرند (دولتی‌بانه، ۱۳۹۱). در این پژوهش رقم ریش‌باباسفید به‌عنوان والد مادری با شاخص دانه ۴۷/۵۲، انتخاب شد. منشأ این رقم ایران است و میوه آن در همدان اواسط مهرماه می‌رسد (رسولی و همکاران، ۱۳۹۲). این رقم دارای خوشه‌های متوسط متراکم و حبه‌های بیضی و دانه‌دار است و به‌عنوان یک رقم مقاوم به تنش‌های محیطی شناخته شده است. رقم‌های بیدانه قرمز، بیدانه سفید و پرلت به‌عنوان والد پدری انتخاب شدند. در رقم بیدانه سفید خوشه‌ها بزرگ و دارای تراکم متوسط و حبه‌ها بیدانه، دارای اندازه متوسط، شکل گرد یا بیضی، رنگ سبز مایل به زرد و پوست نازک هستند. محصول این رقم در شهریورماه قابل برداشت است و نه تنها به‌صورت تازه‌خوری بلکه برای تهیه کشمش نیز مصرف بالایی دارد (جلیلی مرندی، ۱۳۸۶). مبدأ این رقم ایران بوده و به آمریکا و برخی کشورهای دیگر برده شده است. رقم بیدانه قرمز دارای خوشه بزرگ با تراکم متوسط است. حبه‌ها دارای اندازه متوسط، ضخامت پوسته کم، شکل گرد و دارای رنگ قرمز روشن هستند. میوه آن آبدار، معطر و دارای سفتی و درصد قند متوسط است. تقریباً دیررس بوده و در اواخر شهریور ماه تا اوایل مهرماه می‌رسد. سطح زیرکشت آن کمتر از رقم بیدانه سفید است و به‌صورت تازه‌خوری مصرف می‌شود. به‌علاوه دارای مقاومت به سرما نیز می‌باشد و به علت داشتن مقدار آنتوسیانین بالا مورد توجه است (کریمی، ۱۳۸۸). خوشه پرلت بزرگ و متراکم می‌باشد. حبه‌ها گرد، محکم، ترد و آبدار

میوه زودرس شامل رقم‌های قزل‌اوزوم، مام‌برایمه، قره‌گندمه‌هو موسکات به‌عنوان والد مادری تلاقی داد. و در کل ۸۵۰ عدد دانه‌ال هیبرید نسل F₁ به‌دست آورد از این تعداد در سال ۱۳۹۰ تعداد ۲۶ هیبرید تولید میوه نمودند.

در امر دورگه‌گیری اولین مرحله، لقاح بین والد‌های مادری و پدری است و موضوع اصلی در برنامه‌های اصلاحی براساس اثر والد پدری بر صفات نتایج نهایی دورگه‌گیری استوار می‌باشد. به‌طور کلی اثرات دانه‌گرده روی ویژگی‌های آندوسپرم، جنین و یا در بافت‌های مادری از مرحله لقاح تا رویش، در اصطلاح زنی^۱ نامیده می‌شود. دانه‌گرده می‌تواند در نحوه تشکیل و رشد رویان و داندرون موثر باشد و اندازه آن را کوچک، بزرگ، ناقص و یا کامل نماید. با ایجاد هر یک از این حالت‌ها، رشد و تکامل فرابار میوه تحت تأثیر قرار می‌گیرد (سوینگل^۲، ۱۹۲۸). برخی از هورمون‌های رشد میوه، نظیر جیبرلین از داندرون رویان تأمین می‌شود و چنانچه منبع تأمین این نوع هورمون ناقص باشد و یا عملکرد ضعیفی داشته باشد، رشد میوه محدود شده و به اندازه مطلوب نخواهد رسید. از این رو اثر دانه‌گرده با بررسی اثرات فیزیولوژیکی رویان و داندرون روی ویژگی‌های میوه به‌خوبی قابل درک است (دژمپور و گریگوریان، ۱۳۸۳). بدیهی است که دانه‌های گرده‌ایی که موجب رشد ناقص بذر می‌شوند؛ در نهایت عملکرد را کاهش می‌دهند. مطالعات نشان داد که رقم رومی سفید^۳ (*Vitis vinifera* L.) در مصر، زمانی که به تنهایی کشت می‌شود، دارای بازده کمتری نسبت به زمانی است که با سایر رقم‌ها کشت می‌شود. با انجام گرده‌افشانی مصنوعی مشخص شد ترکیب دانه‌گرده رقم‌های رومی قرمز و تامسون بیدانه با رقم رومی سفید بیشترین درصد تشکیل میوه و کمترین ریزش حبه را داشتند (سامان^۴، ۱۹۸۱). این می‌تواند بیانگر خود ناسازگاری جزئی در رقم رومی سفید و اثر مطلوب دانه‌گرده رقم‌های دیگر باشد. خاتون‌عابدی و همکاران (۱۳۹۱) به‌منظور بررسی تأثیر نوع دانه‌گرده بر تشکیل میوه و برخی ویژگی‌های کمی و کیفی انگور قزل اوزوم ارومیه، مقایسه‌ای بین دگرگرده-افشانی با دانه‌های گرده چهار رقم عسگری، ریش‌باباسفید، بیدانه سفید و تبرزه سفید، و خودگرده‌افشانی انجام دادند و با سنجش فاکتورهایی مانند وزن خوشه، تعداد حبه در خوشه، میانگین وزن حبه، اسیدهای قابل تیتراسیون، پتاسیم میوه‌ها، مواد جامد محلول و pH نشان دادند که انگور قزل اوزوم ارومیه

1. Xenia
2. Swingle
3. White Roumi
4. Samann

5. Franklin- Tong and Frankling
6. Dalbo

سانتی‌گراد در یخچال تا انجام عمل گرده‌افشانی نگهداری شدند (شکل ۲. الف).

گرده‌افشانی کنترل شده گل‌های انتخاب‌شده

زمانی که خوشه‌ها کاملاً بسته بودند و هنوز دانه گرده تشکیل نشده بود و قبل از باز شده دانه گرده، خوشه‌های منتخب از رقم ریش‌بابا سفید که به‌عنوان پایه مادری انتخاب‌شده بودند، به کمک انبرهای دم باریک اخته گردید به‌طوری‌که هر خوشه کاملاً عاری از بساک‌ها شد. حتی در خوشه‌های متراکم در صورت عدم دسترسی به برخی قسمت‌ها، گل‌ها به‌طور کامل از دمگل جدا شدند (شکل ۱). بعد از پایان کار اخته کردن هر خوشه با پاکت‌های کاغذی پوشانده شدند تا در زمان باز شدن طبیعی گل‌های سایر خوشه‌ها در معرض دانه‌های گرده ناخواسته قرار نگیرند.

دو روز بعد از باز شدن گل‌ها زمانی که کلاله‌ها حالت لزج شدگی داشتند و آماده پذیرش دانه گرده بودند، عمل گرده‌افشانی کنترل شده در صبح و عصر انجام گرفت. پس از باز کردن هر کیسه دانه‌های گرده با قلم‌موهای مخصوص برای هر رقم که با برچسب مشخص شده بودند، روی کلاله منتقل شدند. در تمام مراحل گرده‌افشانی، ضدعفونی دست‌ها و وسایل به‌وسیله الکل اتیلیک انجام گردید تا از آلودگی با دانه‌های گرده بیگانه جلوگیری شود. در طول زمان گرده‌افشانی از تماس حشرات با گل‌های موردنظر جلوگیری به عمل آمد. به‌طور همزمان عمل ایزوله کردن روی شاخه رقم‌های گرده‌دهنده نیز انجام گرفت تا از آلودگی با دانه‌های گرده رقم‌های دیگر جلوگیری شود. سپس تعداد گل‌های گرده‌افشانی شده در هر شاخه ثبت شد (جدول ۱) و کیسه‌های کاغذی ضدآب مجدداً روی شاخه‌ها قرار گرفتند. برای اطمینان گرده‌افشانی تکمیلی به فواصل دو تا سه روز بعد از گرده‌افشانی اول انجام شد با این تفاوت که در این مرحله گرده‌افشانی با دانه‌های گرده تازه حاصل از تکاندن خوشه‌های باز شده درون کیسه نایلونی انجام گرفت. به‌علاوه خوشه‌هایی گل شکوفا شده ارقام پدری در همان روز از شاخه جدا شدند و درون کیسه‌های نایلونی اطراف گل‌های اخته شده قرار گرفتند. به این ترتیب گرده‌های تازه ارقام پدری نیز به کلاله‌ها رسید. سه خوشه رقم ریش‌بابا سفید حاصل از خودلقاحی نیز به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

هستند. میوه رسیده دارای حبه‌های زجاجی مات است بر همین مبنا پرلت به‌معنای مروارید کوچک نامیده شد. میوه آن یک هفته قبل از فلیم سیدلس و دو هفته قبل از تامسون سیدلس می‌رسد. پرلت خود هیبریدی از اسکولوکرتک هیرالی نوج^۱ و سلطانیا ماربل^۲ می‌باشد. منشأ آن کالیفرنیا است و از سال ۱۹۴۰ مورد بهره‌برداری اقتصادی قرار گرفت (سوتو و ولنزولا^۳، ۲۰۰۸). این پژوهش به جهت دستیابی به درصد بالای تشکیل میوه در کنار ارقام دیگر، تولید نتاج برتر برای انتقال صفات مطلوب و شناسایی ارقامی که سازگاری بیشتری با رقم ریش‌بابا سفید دارند انجام شد. به‌علاوه اثر دانه‌های گرده رقم-های نامبرده روی کیفیت میوه رقم ریش‌بابا سفید بررسی شد.

مواد و روش‌ها

انتخاب رقم‌های گرده‌زا

پس از بررسی‌های لازم و با در نظر گرفتن کیفیت محصول، وزن میوه، هم‌زمانی از نظر گلدهی و رعایت سایر موارد رقم‌های بیدانه سفید، بیدانه قرمز و پرلت به‌عنوان والد گرده‌زا و رقم ریش‌بابا سفید به‌عنوان والد مادری انتخاب شدند. این آزمایش در باغ مرکز تحقیقات انگور ملایر وابسته به وزارت جهاد کشاورزی واقع در ۱۰ کیلومتری شهرستان ملایر استان همدان انجام گرفت.

انتخاب خوشه‌های والد مادری

چند روز قبل از باز شدن گل‌ها، خوشه‌های موردنظر انتخاب و ضمن اتیکت‌زنی، برای جلوگیری از گرده‌افشانی آزاد و پس از گرده‌افشانی کنترل شده به‌وسیله کیسه‌های کاغذی ضدآب به ابعاد ۵۰ × ۷۰ سانتی‌متری پوشانده شدند (شکل ۲. ج) (رسولی و همکاران، ۱۳۸۸). این آزمایش با ۳ تیمار و در ۳ تکرار به‌صورت طرح کامل تصادفی انجام شد. از رقم‌های گرده‌زا، دانه‌های گرده در تاریخ‌های ذکر شده در جدول (۱) جمع‌آوری و روی رقم ریش‌بابا سفید به‌صورت دستی گرده‌افشانی گردید.

نحوه تهیه دانه گرده

به‌منظور تهیه و جمع‌آوری دانه گرده، قبل از باز شدن گل‌ها خوشه‌هایی از رقم والد پدری جدا و خشک شدند و سپس با مالش، دانه‌های گرده جدا شدند. سپس درون ظرف‌های شیشه‌ای کوچکی با درپوش انتقال یافتند و در دمای ۴ درجه

1. Scolokertek hiralyonoje
2. Sultanina marble
3. Soto and Valenzuela



شکل ۱: مراحل اخته کردن یک خوشه گل رقم ریش بابا سفید. الف) خوشه گل رقم ریش بابا سفید قبل از باز شدن. ب) مرحله اخته کردن همان خوشه با انبرهای دم باریک. ج) همان خوشه پس از اتمام اخته کردن (فقط مادگی باقی مانده است)
 Fig. 1: The stage of emasculating a cluster of cv. Rish Baba Sefid. A) Flower cluster of cv. 'Rish Baba Sefid' before blooming. B) Emasculating of the same flower cluster with narrow tail pliers C) The same flower cluster after the emasculating (only pistils were remained)



شکل ۲: الف) دانه گردهای به دست آمده از ارقام پدری. ب) گرده افشانی مصنوعی. ج) بسته بندی خوشه بعد از گرده افشانی با کیسه های کاغذی ضد آب برای محافظت از برخورد با سایر دانه گردها

Fig. 2: A) Pollens obtained from pollinizer cultivars. B) Artificial pollination. C) After pollination, packaging with waterproof paper bags to protect from meeting the other pollens

شمارش میوه ها در سه نوبت به ترتیب ۲۱، ۴۰ و ۵۸ روز بعد از گرده افشانی انجام گرفت. تعداد و درصد میوه های هر واحد آزمایشی در تاریخ های یاد شده ثبت گردید. درصد تشکیل میوه در هر تیمار براساس تعداد حبه تشکیل شده به تعداد گل های گرده افشانی شده محاسبه گردید.

تعیین درصد تشکیل میوه در زمان های مختلف

به منظور تعیین درصد تشکیل میوه و همچنین ریزش گل های گرده افشانی شده در چهار نوبت بعد از عمل گرده افشانی نتیجه ها ثبت گردید. به این ترتیب که کیسه ها باز شده و گل های گرده افشانی شده به طور جداگانه در هر رقم شمارش گردید.

جدول ۱: تاریخ های گرده افشانی تیمارها، اعداد داخل پرانتز تعداد مادگی های گرده افشانی شده را نشان می دهند

Table 1: The date of pollination for each treatment. The numbers in parentheses indicate the number of pollinated pistils

تکرار ۳ Repeat3	تکرار ۲ Repeat2	تکرار ۱ Repeat1	رقم مادری Maternal cultivar	ارقام پدری Pollinizer cultivars
1391/3/11 (75)	1391/3/13 (85)	1391/3/13 (65)	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه سفید Bidaneh Sefid
1391/3/13 (88)	1391/3/13 (75)	1391/3/13 (100)	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه قرمز Bidaneh Ghermez
1391/3/11 (125)	1391/3/11 (120)	1391/3/11 (130)	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	پرلت Perlette

جدول ۲: روش بررسی صفت‌ها براساس "شیوه‌نامه ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در انگور" (SPCRI).
Table 2: Method of the study of the characters based on Financial Stylesheet Tests Distinction, Uniformity and Stability of the Grape. (SPCRI).

شماره Number	صفت‌ها Characters	کدها برای اندازه‌گیری صفات کیفی Codes for study of the quality characters
1	سفتی حبه Berry firmness	۱=نرم، ۲= کمی سفت، ۳= خیلی سفت 1=soft, 2=slightly firm, 3=very stiff
2	فشرده‌گی خوشه Clusters density	۱=خیلی باز، ۳= باز، ۵= متوسط، ۷= فشرده، ۹= خیلی فشرده 1=very open, 3=open, 5=moderate, 7=intensive, 9=very intensive
3	شکل حبه Berry shape	۱=مستطیلی، ۲= بیضی، ۳= بیضی پهن، ۴= گرد، ۵= تخت، ۶= تخم‌مرغی، ۷= تخم‌مرغی باز، ۸= واژه تخم‌مرغی، ۹= مخروطی 1= oblong, 2=oval, flattened, 3=oval, 4=round, 5=flat, 6=oval, 7=open oval, 8=oval wor, 9=taper
4	آبداربودن Juiciness	۱=کم آب، ۲= کمی آبدار، ۳= خیلی آبدار 1=low water, 2=slightly juicy, 3=very juicy
5	جداشدن آسان دمگل Ease of separation of the pedicle	۱=سخت، ۲= نسبتاً آسان، ۳= خیلی آسان 1=hard, 2=fairly easy, 3=very easy
6	ضخامت پوست حبه Thickness of berry skin	۳=نازک، ۵= متوسط، ۷= ضخیم 3=thin, 5=moderate, 7=thick
7	نوع بذر Kernel type	۱=ندارد، ۲= رشد ناقص، ۳= رشد کامل 1=no, 2=stunted growth, 3=fully developed

بررسی صفات کمی و کیفی میوه‌های نتاج دورگه

اندازه‌گیری وزن خوشه و حبه‌ها توسط ترازوی دیجیتالی آزمایشگاهی (مدل CY360 ساخت شرکت Citizen آمریکا) با حساسیت هزارم گرم انجام شد.

اندازه‌گیری طول و عرض خوشه توسط خط‌کش میلی‌متری و طول و عرض و قطر حبه‌ها توسط کولیس دیجیتالی (مدل Mitutoyo ساخت شرکت آتاگو ژاپن) انجام شد.

اندازه‌گیری مواد جامد محلول^۱ با استفاده از دستگاه رفرکتومتر چشمی دستی آنالوگ (مدل MASTER-3M ساخت شرکت آتاگو ژاپن) صورت گرفت. به این ترتیب که ابتدا عصاره میوه به نسبت مشخصی با آب مقطر رقیق شد و سپس مقدار شکست نور با رفرکتومتر خوانده شد و بعد از فرمول زیر استفاده گردید (تاج‌الدین، ۱۳۸۴).

(میزان رقت) × ۱۰ × اعداد خوانده‌شده = میزان بریکس

سنجش اسید قابل تیتراسیون^۲ نیز صورت گرفت. به این صورت که به ۱۰ میلی‌لیتر عصاره انگور ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر و چندقطره معرف فنل فتالین ۰/۱ اضافه شد و سپس با

NaOH یک دهم نرمال تیتر گردید. در نهایت مقدار اسیدکل با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$TA = \frac{\text{مقدار NaOH مصرف‌شده در تیتر} \times \text{اکی‌والان اسید مورد نظر} \times \text{فاکتور NaOH} \times \text{نرمالیه NaOH}}{\text{مقدار عصاره مورد استفاده (ml)}}$$

نرمالیه NaOH: ۰/۱

فاکتور NaOH: ۱

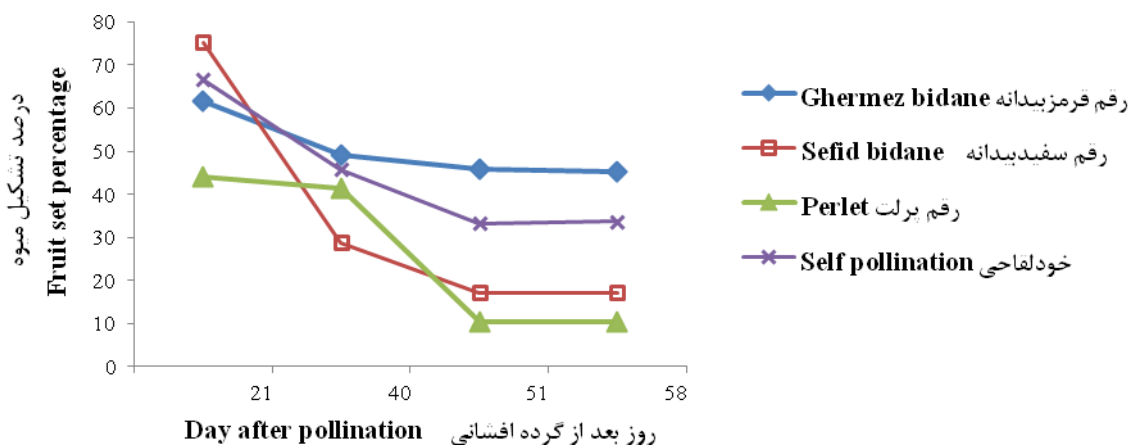
اکی‌والان اسید: ۰/۰۶۴

بررسی ویژگی‌های کیفی خوشه‌ها براساس "شیوه‌نامه ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری در انگور" انجام شد. این شیوه‌نامه توسط نهاد "تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال" منتشرشده است (SPCRI^۳) و در جدول (۲) به‌طور خلاصه بیان شده است. در پایان تجزیه داده‌ها و مقایسه میانگین‌های به‌دست‌آمده از این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SAS و آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.



شکل ۳: نمونه‌هایی از نسل F₁ حاصل از دورگه‌رگیری رقم ریش بابا سفید با دانه گرده ارقام مختلف. الف) تلاقی رقم ریش بابا سفید با دانه گرده رقم بی‌دانه فرمز. ب) تلاقی رقم ریش بابا سفید با دانه گرده رقم سفید بی‌دانه. ج) تلاقی رقم ریش بابا سفید با دانه گرده رقم پرلت

Fig. 3: Samples of F₁ generation of hybridization of Rish Baba Sefid cultivar with pollen of different cultivars. A) Hybrid of Rish Baba Sefid cultivar with the pollen of Bidaneh Ghermez cultivar. B) Hybrid of Rish Baba Sefid cultivar with the pollen of Bidaneh Sefid cultivar. C) Hybrid of Rish Baba Sefid cultivar with pollen of Perlette cultivar



شکل ۴: اثر دانه گرده ارقام مختلف بر درصد تشکیل میوه رقم ریش بابا سفید در روزهای بعد از گرده‌افشانی مصنوعی

Fig. 4: Effect of pollen of different cultivars on fruit set percentage of cv. Rish Baba Sefid in the days after artificial pollination

جدول ۳: برخی از صفات مهم والدین مورد استفاده در این پژوهش

Table 3: Some of important characteristics of parent cultivars used in this study

نسبت مواد جامد محلول به اسید قابل تیتراسیون TSS/TA ratio	مواد جامد محلول	قطر حبه (میلی متر) Berry diameter (mm)	عرض حبه (میلی متر) Berry Width (mm)	طول حبه (میلی متر) Berry length (mm)	وزن حبه (گرم) Berry weight (gr)	عرض خوشه (گرم) Cluster width (gr)	طول خوشه (گرم) Cluster length (gr)	وزن خوشه (گرم) Cluster weight (gr)	ارقام والدین Parent cultivar
114.85	15	13.04	13.19	20.99	2.09	65.00	98.33	77.999	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid
89.29	25	9.22	9.55	15.32	0.89	75.11	163.68	83.38	بیدانه سفید Bidaneh Sefid
41.03	22	10.63	10.74	13.29	1.11	72.75	98.51	47.04	بیدانه قرمز Bidaneh Ghermez
53.66	25	14.45	14.64	15.67	2.18	59.77	88.67	57.12	پرلت Perlette

جدول ۴: تجزیه واریانس اثر دگر گرده افشانی روی درصد تشکیل میوه رقم ریش بابا سفید در مراحل مختلف شمارش

Table 4: Analysis of variance of the effect of cross-pollination on percentage of fruit set of grape cv. 'Rish Baba Sefid at different stages of enumeration

شمارش سوم Count3	شمارش دوم Count2	شمارش اول Count1	درجه آزادی Df	منابع تغییر Source of variation
766.92 ^{ns}	237.79 ^{ns}	517.54 ^{ns}	3	تیمار Treatment
234.06	525.22	156.92	8	اشتباه آزمایشی Error
%57.18	%55.57	%20.23		CV%

ns: عدم معنی دار
ns: not significant

جدول ۵: مقایسه میانگین اثر دگر گرده افشانی روی درصد تشکیل میوه رقم ریش بابا سفید در مراحل مختلف شمارش

Table 5: Comparison of the means of the effect of cross-pollination on percentage of fruit set of grape cv. Rish Baba Sefid at different stages of enumeration

شمارش سوم Count3	شمارش دوم Count2	شمارش اول Count1	والد مادری Maternal parent	والد پدری Pollinizer
45.33 ^a	49.11 ^a	61.59 ^{ab}	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه قرمز Bidaneh Ghermez
17.22 ^{ab}	28.77 ^a	75.31 ^a	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه سفید Bidaneh Sefid
10.52 ^b	41.32 ^a	44.16 ^b	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	پرلت Perlette
33.73 ^{ab}	45.76 ^a	66.6 ^{ab}	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid

اعداد هر ستون با حروف مشابه در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارد
Means in each column with the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan Test

نتایج و بحث

بررسی برخی صفات مهم ارقام والدینی

ویژگی‌های مهم خوشه‌های رقم‌های گرده‌زا در این پژوهش با بررسی خوشه‌های حاصل از خودلقاحی این ارقام بررسی شد (جدول ۳). نتایج نشان داد که خوشه‌های رقم بیدانه سفید از نظر اندازه و وزن خوشه بیشتر از دو رقم دیگر بود اما از نظر وزن و ابعاد حبه رقم پرلت حبه‌های سنگین‌تر و بزرگ‌تری داشت. میزان مواد جامد محلول در ارقام بیدانه قرمز، بیدانه سفید و پرلته‌ترتیب با مقادیر ۲۲، ۲۵ و ۲۵ در یک سطح قرار داشتند اما نسبت قند به اسید در خوشه‌های رقم بیدانه سفید با مقدار ۸۹/۲۹ بیشتر از دو رقم دیگر بود.

بررسی درصد تشکیل میوه در شمارش‌های مختلف

شمارش اول ۲۱ روز بعد از گرده‌افشانی انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین تیمارهای مختلف مورد بررسی اختلاف معنی‌داری از نظر درصد تشکیل میوه وجود نداشت (جدول ۴). همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین درصد تشکیل میوه با ۷۵/۳۱ درصد مربوط به تلاقی رقم بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید بود. نتایج حاصل از خودلقاحی و تلاقی رقم بیدانه قرمز با ریش بابا سفید به ترتیب ۶۶/۶ و ۶۱/۵۹ درصد تشکیل میوه داشتند و نتایج حاصل از تلاقی رقم پرلت با ریش بابا سفید با ۴۴/۱۶ درصد تشکیل میوه کمترین مقدار را نشان داد (جدول ۵). به‌طورکلی دو هفته بعد از گرده‌افشانی حبه‌ها شمارش می‌شوند تا میزان سازگاری رقم گرده‌گیرنده به‌عنوان والد مادری و رقم گرده‌دهنده به‌عنوان والد پدری مشخص شود (سامان و همکاران، ۱۹۸۱). در برخی بررسی‌ها این مدت را حدود ۱۷ تا ۳۰ روز پس از گلدهی نیز می‌دانند. در این مرحله میوه‌های کوچک تشکیل شده به دلیل عدم لقاح مناسب و تشکیل نشدن جنین ریزش می‌کنند که خودناسازگاری و دگرناسازگاری مهم‌ترین دلیل ریزش میوه‌های کوچک در این مرحله می‌باشد (سوسیا/آی کمپانی^۱ و همکاران، ۱۹۷۶). بنابراین نتایج شمارش در این زمان نشان داد که در تلاقی‌هایی انجام شده با دانه گرده رقم بیدانه سفید شرایط برای انجام لقاح مناسب‌تر بوده است و شرایط کلاله و تخمک در مادگی رقم ریش بابا سفید با سلول‌های زایشی و رویشی دانه گرده رقم بیدانه سفید سازگارتر

از سایر ارقام مورد بررسی بود و حتی مقدار ریزش حبه‌ها کمتر از حالت خودلقاحی بود.

در شمارش دوم (۴۰ روز بعد از گرده‌افشانی) نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین تیمارها از نظر درصد تشکیل میوه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و تلاقی رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید با ۴۹/۱۱ درصد تشکیل میوه بیشترین مقدار را داشت (جدول‌های ۴ و ۵).

در شمارش سوم (۵۸ روز بعد از گرده‌افشانی) نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها تیمارها از نظر درصد تشکیل میوه اختلاف معنی‌داری نشان ندادند و بیشترین درصد تشکیل میوه مربوط به تلاقی دانه‌های گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید که به میزان ۴۵/۹۷ درصد بود. نتایج حاصل از خودلقاحی و تلاقی دانه گرده رقم سفید بیدانه با رقم ریش بابا سفید به ترتیب ۳۳/۷۳ و ۱۷/۲۲ درصد تشکیل میوه داشتند. نتایج حاصل از تلاقی پرلت با رقم ریش بابا سفید نیز با ۱۰/۵۲ درصد تشکیل میوه کمترین مقدار را نشان داد (جدول‌های ۴ و ۵). شمارش‌های دوم و سوم در ماه خرداد سال ۱۳۹۱ انجام شد. پژوهش‌ها نشان دادند که شمارش حبه‌های باقی‌مانده در ماه خرداد جهت تعیین اثر دانه گرده روی میزان ریزش حبه رقم والد مادری است. در مراحل بعدی اگر تنش‌های محیطی باعث ریزش میوه‌ها نشوند، عدم تکامل جنین یا رقابت میوه‌ها برای جذب عناصر غذایی عامل‌های اصلی ریزش حبه‌ها هستند (سامان و همکاران، ۱۹۸۱). در شمارش دوم و سوم تعداد حبه‌های باقی‌مانده در خوشه‌های نتایج تلاقی دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید بیشتر است. این موضوع هم در جدول (۵) و هم در شکل (۴) به وضوح مشاهده می‌شود. این امر گواه است که دانه گرده رقم بیدانه قرمز باعث کمترین ریزش در حبه‌های خوشه رقم ریش بابا سفید حتی نسبت به نتایج حاصل از خودلقاحی شده است ولی ریزش تیمار دوم بیدانه سفید بیشتر از باقی تیمارها بوده چرا که با وجود تعداد بیشتر حبه در خوشه در مرحله اول، در نهایت تعداد حبه در خوشه کاهش یافت. به عبارت دیگر در تلاقی‌های دانه گرده رقم بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید عمل لقاح بسیار موفق شکل گرفته است اما عدم تکامل جنین در مراحل بعدی موجب ریزش حبه‌ها شده است درحالی‌که تکامل جنین در تلاقی‌های دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید با موفقیت بالاتری انجام شده است.

۱۹/۳۲، ۱۲/۸۷ و ۱۲/۹۳ میلی‌متر بود و بیشترین مقدار را بعد از نتاج حاصل از خودلقاحی داشت. اما نتاج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم پرلت با رقم ریش بابا سفید موجب ریز شدن حبه‌ها شد (جدول ۷). در تمام تلاقی‌های مختلف، نتاج حاصل از نظر وزن و ابعاد حبه ویژگی میانگینی از رقم‌های والدینی خود را ارائه کردند به این صورت که حبه‌های نتاج حاصل از تلاقی رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید از حبه‌های رقم بیدانه قرمز بزرگتر و سنگین‌تر و از حبه‌های رقم ریش بابا سفید کوچک‌تر و سبک‌تر بودند (جدول‌های ۷ و ۳). این امر در مورد نتاج حاصل از تلاقی‌های دانه گرده ارقام بیدانه سفید و پرلت با رقم ریش بابا سفید نیز صادق بود (جدول‌های ۷ و ۳). شکل و ابعاد حبه در خوشه‌های نتاج بیشتر شبیه شکل و ابعاد حبه در رقم مادری (نتاج حاصل از خودلقاحی) بودند و از این نظر اختلاف بین نتاج و ارقام پدری زیاد بود. یوپال و موخگرچی^۲ (1968) و وتس^۳ (1976) بیان کردند که دگرلقاحی منجر به تولید انگورهایی قابل فرآوری با حبه‌هایی سنگین‌تر و تعداد حبه‌های بیشتری در خوشه نسبت به خودلقاحی شده است. که در تناقض با نتایج حاصل از این پژوهش بود زیرا اخته کردن و نیز گرده‌افشانی دستی به‌طور طبیعی موجب کاهش تعداد حبه‌ها در خوشه‌ها شد که علت آن می‌تواند خطاهای احتمالی در مرحله‌های اخته کردن و گرده‌افشانی دستی باشد از جمله حذف برخی گل‌های دور از دسترس و یا زخمی شدن برخی کلاله‌ها در مرحله اخته کردن دستی و یا آسیب برخی کلاله‌ها در اثر برخورد با نوک قلم‌مو در مرحله گرده‌افشانی. سایر پژوهش‌ها نشان دادند در اغلب ترکیب‌های تلاقی افزایش در وزن و اندازه حبه رخ می‌دهد درحالی‌که تعداد حبه‌ها کاهش می‌یابد (دارنای، 1954؛ آیبیر و رندهاوا^۴، 1964). که به طور نسبی با نتایج حاصل از پژوهش حاضر تطابق داشت زیرا تعداد حبه‌ها کاهش یافت و ابعاد و وزن حبه‌ها نسبت به حبه‌های ارقام پدریشان افزایش نشان داد اما نسبت به نتاج حاصل از خودلقاحی ابعاد و وزن حبه‌ها در تمامی نتاج حاصل از تلاقی‌ها کاهش یافت.

بررسی نتایج تجزیه واریانس صفت‌های سفتی بافت حبه، ضخامت پوست حبه و سهولت جداسازی از دمگل اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین تیمارهای مختلف دانه گرده روی کلاله رقم ریش بابا سفید نشان دادند (جدول ۶). نتاج

بررسی ویژگی‌های کیفی میوه‌های تشکیل‌شده

برای تعیین اثر دانه‌های گرده مختلف بر کیفیت میوه رقم ریش بابا سفید، ویژگی‌های کیفی میوه‌های تشکیل‌شده از تیمارهای مختلف با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند (شکل ۳). در جدول‌های (۶) و (۷) به ترتیب نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌های مربوط به صفات کمی و کیفی میوه‌های حاصل از تیمارهای مختلف گرده‌افشانی ذکر گردید.

ویژگی‌های خوشه نتاج حاصل از تلاقی

بررسی صفت وزن خوشه نشان داد که بین تلاقی‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود داشت. تلاقی دانه‌های گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید با میانگین ۴۰/۷۲ گرم بعد از نتاج حاصل از خودلقاحی (با ۷۸ گرم وزن خوشه) دارای بیشترین وزن خوشه بودند و بعد از آنها به ترتیب ترکیب دانه گرده رقم‌های بیدانه سفید و پرلت با رقم ریش بابا سفید در رتبه سوم (۱۸/۰۸ گرم) و چهارم (۴/۴۵ گرم) اهمیت از نظر صفت وزن خوشه قرار گرفتند. صفات بررسی صفات اندازه (طول و عرض) و تراکم خوشه اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن مشخص کرد که تمامی تلاقی‌های مختلف مورد بررسی از نظر طول، عرض و تراکم حبه در خوشه نسبت به خوشه‌های حاصل از خودلقاحی کاهش یافته بودند و بعد از خوشه‌های حاصل از خودلقاحی، نتاج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید بیشترین مقدار طول و عرض خوشه را به ترتیب با مقادیر ۶۶/۶۷ و ۴۸/۳۳ در بین سایر تلاقی‌ها داشتند (جدول ۷). که با نتایج دارنای^۱ (1954) که نشان داد وزن و تراکم خوشه‌ها در نتاج نسبت به والدین کاهش می‌یابند، تطابق داشت.

ویژگی‌های حبه

از نظر طول حبه اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد و از نظر صفات عرض، قطر و شکل حبه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین تیمارها مشاهده شد (جدول ۶). تنوع در ویژگی‌های حبه‌ها می‌تواند به علت اختلافات ژنتیکی رقم‌های گرده‌دهنده باشد. در نتاج حاصل از تلاقی دانه‌های گرده رقم بیدانه قرمز و بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید حبه‌ها درشت بودند. به‌طوری‌که طول، عرض و قطر حبه‌ها در نتاج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم‌ریش بابا سفید به ترتیب

2. Uppal and Mukhgrjee

3. Wetss

4. Iyer and Randhawa

1. Darnay

سامان و همکاران (1981) با مطالعه روی انگور رقم رومی سفید و شارپلس^۲ و همکاران (1965) با مطالعه روی رقم کاردینال، نشان دادند دانه‌های گرده مختلف هیچ اثری روی درصد مواد جامد محلول حبه‌ها ندارند که با نتایج حاصل از این پژوهش تضاد داشتند. در این پژوهش دانه‌های گرده ارقام مختلف موجب افزایش مقدار مواد جامد محلول نسبت به نتایج حاصل از خودلقاحی شدند. نتایج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم پرلت با رقم ریش بابا سفید به میزان ۳۴/۸ درصد بریکس، بیشترین مقدار TSS را داشت (جدول ۷). این صفت میزان رسیدگی میوه را مشخص می‌کند. از سویی دیگر از بررسی صفت نسبت قند به اسید نشان داد که گرده‌افشانی دانه گرده‌های مختلف روی کلالة رقم ریش بابا سفید موجب کاهش این نسبت شدند و نتایج حاصل از خودلقاحی با ۱۱۴/۸۵ بیشترین مقدار را نشان دادند. در بین تلاقی‌های مختلف تلاقی دانه گرده رقم پرلت با رقم ریش بابا سفید با میانگین ۱۱۳/۹۱ بیشترین مقدار را (بعد از شاهد) نشان داد (جدول ۷). تحقیقات مشابه نشان داد که مقدار نسبت قند به اسید در عصاره میوه‌هایی مثل سیب و انگور به شدت تحت تأثیر پایه پدری است (دزنی، 1954؛ نیل^۳، 1930؛ دزیسیول^۴، 1954) که با نتایج این پژوهش تطابق داشت. بنابر نتایج به‌دست‌آمده، نوع دانه گرده میزان اسید قابل تیتراژ تحت تأثیر قرار داده و موجب افزایش آن شده است.

حاصل از خودلقاحی در مورد صفات سفتی حبه و سهولت جداسازی از دمگل دارای امتیاز کیفی ۲ و در مورد ضخامت پوست حبه دارای امتیاز ۵ بودند. از نظر صفت سفتی حبه‌ها نتایج حاصل از تلاقی دانه‌های گرده بیدانه قرمز و بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید به ترتیب با امتیاز کیفی ۲ و ۱/۶۷ در درجه مطلوب‌تری قرار گرفتند (جدول ۷). وجود گوشت سفت، پوست ضخیم، اتصال محکم حبه به خوشه از صفات مهم کیفی می‌باشند (جلیلی، ۱۳۸۶). از نظر صفت ضخامت پوست حبه نتایج به‌دست‌آمده از تلاقی دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید با میانگین امتیاز ۵ نسبت به سایر تلاقی‌ها در سطح مطلوب‌تری قرار داشت (جدول ۷). در مورد صفت سهولت جداسازی از دمگل نتایج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم پرلت با رقم ریش بابا سفید با میانگین امتیاز ۳ نامطلوب‌ترین کیفیت را دارا بود (جدول ۷) زیرا ضخامت پوست حبه ماندگاری را افزایش می‌دهد و سهولت جدا شدن از دمگل باعث ریزش سریع‌تر حبه‌ها پس از برداشت می‌شود (حسینی و گودرزی، ۱۳۸۷).

بررسی صفت آبدار بودن حبه‌ها و درصد کشمشی شدن حبه‌ها در مرحله رسیدگی کامل روی گیاه به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ درصد نشان داد (جدول ۶) که از نظر صفت آبدار بودن نتایج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم پرلت با رقم ریش بابا سفید مناسب‌تر بود (جدول ۷). این صفت با میزان سفتی حبه رابطه عکس دارد. از نظر میزان کشمشی شدن حبه‌ها نتایج حاصل از تلاقی دانه‌های گرده ارقام بیدانه سفید و بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید به ترتیب با مقادیر ۱۹/۲۸ و ۲۰/۱۴ درصد مقاومت بیشتری را نشان دادند اما در مقایسه با نتایج حاصل از خودلقاحی با مقدار ۰/۱ درصد بسیار بالا می‌باشند (جدول ۷).

میزان مواد جامد محلول و نسبت قند به اسید قابل تیتراژ

میزان مواد جامد محلول (TSS) از شاخص‌های مهم کیفی است که رابطه‌ای مستقیم با کیفیت خوراکی میوه در زمان رسیدن دارد و مصرف‌کنندگان تمایل زیادی به میوه‌های رسیده با میزان TSS بالا دارند (بوردون^۱ و همکاران، 2004). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که از نظر صفت مقدار مواد جامد محلول و نسبت قند به اسید قابل تیتراژ به ترتیب اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد بین تیمارهای مختلف دانه گرده روی کلالة رقم ریش بابا سفید وجود داشتند (جدول ۶).

2. Sharples
3. Nebel
4. Dzieciol

1. Burdon

جدول ۶: تجزیه واریانس اثر نوع دانه گرده بر صفات کمی و کیفی میوه رقم ریش بابا سفید

Table 6: Analysis of variance of the effects of pollen type on quantity and quality characteristics of fruit cv. Rish Baba Sefid

طول دم حبه Berry tail length	شکل حبه Berry shape	قطر حبه Berry diameter	عرض حبه Berry Width	طول حبه Berry length	وزن حبه Berry weight	فشرده‌گی خوشه Clusters density	عرض خوشه Cluster width	طول خوشه Cluster length	وزن خوشه Cluster weight	درجه آزادی Df	منابع تغییر Source of variation
3.27 ^{ns}	5.44*	11.83*	12*	86.76**	1.80 ^{ns}	4 ^{ns}	346.53 ^{ns}	747.74 ^{ns}	3101.24**	3	تیمار Treatment
2.72	0.77	2.16	2.03	8.36	0.67	1	129.17	193.23	18.93	8	اشتباه آزمایشی Error
27.01	42.34	12.52	12.09	17.82	56.88	50	21.48	17.79	12.32		CV%

ns, * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ در آزمون دانکن
ns, * and **: non-significant and significant, at the 5% and 1% level by Duncan's Test, respectively

ادامه جدول ۶: تجزیه واریانس اثر نوع دانه گرده بر صفات کمی و کیفی میوه رقم ریش بابا سفید

Continue of Table 6: Analysis of variance of the effects of pollen type on quantity and quality characteristics of fruit cv. Rish Baba Sefid

درصد کشمشی شدن Raisin percentage	جداشدن آسان دمگل Ease of pedicle separation	سفتی حبه Berry firmness	ضخامت پوست حبه Thickness of berry skin	آبداربودن Juiciness	نوع بذر Kernel type	درصد تشکیل بذر Seed forming percentage	وزن بذر Kernel weight	نسبت مواد جامد محلول به اسید قابل تیتراسیون TSS.TA	مواد جامد محلول TSS	درجه آزادی df	منابع تغییر Source of variation
2347.62*	0.67**	0.67**	3**	0.67**	0.6 ^{ns}	533.50**	0.001*	2903**	216.34*	2	تیمار Treatment
463.11	0.08	0.08	0.33	0.08	0.23	24.29	0.0001	226.22	41.66	6	اشتباه آزمایشی Error
81.61	12.37	17.32	15.06	21.65	19.71	29.18	32.27	17.06	24.06		CV%

ns, * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ در آزمون دانکن
ns, * and **: non-significant and significant at the 5% and 1% level by Duncan's Test, respectively

جدول ۷: مقایسه میانگین اثر نوع دانه گرده بر صفات کمی و کیفی میوه رقم ریش بابا سفید

Table 7: Comparison of the means of the effects of pollen type on quantity and quality characteristics of fruit cv. Rish Baba Sefid

طول دم حبه (میلی متر) Berry tail length (mm)	شکل حبه (میلی متر) Berry figure (mm)	قطر حبه (میلی - متر) Berry diameter (mm)	عرض حبه (میلی متر) Berry Width (mm)	طول حبه (میلی متر) Berry length (mm)	وزن حبه (گرم) Berry weight (gr)	فشرده‌گی خوشه Clusters density	عرض خوشه (میلی متر) Cluster width (mm)	طول خوشه (میلی متر) Cluster length (mm)	وزن خوشه (گرم) Cluster weight(gr)	والد مادری Maternal parent	والد پدری Pollinizer
6.65 ^a	1.32 ^b	12.15 ^{ab}	12.22 ^a	15.71 ^a	1.68 ^{ab}	1 ^a	48.33 ^{ab}	66.67 ^{ab}	18.08 ^c	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه سفید Bidaneh Sefid
4.55 ^a	2 ^b	12.93 ^a	12.87 ^a	19.32 ^a	1.7 ^{ab}	3 ^a	60 ^{ab}	90 ^a	40.72 ^b	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه قرمز Bidaneh Ghermez
6.76 ^a	4 ^a	8.81 ^b	8.84 ^b	8.86 ^b	0.32 ^b	1 ^a	40 ^b	62.5 ^b	4.45 ^d	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	پرلت Perlette
6.46 ^a	1 ^b	13.04 ^a	13.19 ^a	20.99 ^a	2.09 ^a	3 ^a	63.33 ^a	93.33 ^a	78 ^a	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid

اعداد هر ستون با حروف مشابه در سطح احتمال ۰.۵٪ با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارد

Means in each column with the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's Test

ادامه جدول ۷: مقایسه میانگین اثر نوع دانه گرده بر صفات کمی و کیفی میوه رقم ریش بابا سفید

Continue of Table 7: Comparison of the means of the effects of pollen type on quantity and quality characteristics of fruit cv. Rish Baba Sefid

درصد کشمشی Raisin شدن percentage	جدا شدن آسان دمگل Ease of pedicle separation	سفتی حبه Berry firmness	ضخامت پوست - حبه Thickness of berry skin	آبدار بودن Juiciness	نوع بذر Kernel type	درصد تشکیل - بذر Seed forming percentage	وزن بذر (گرم) Kernel weight(gr)	نسبت مواد جامد محلول به اسید قابل تیتراسیون TSS/TA ratio	مواد جامد TSS محلول	والد مادری Maternal parent	والد پدری Pollinizer
19.28 ^b	2.33 ^b	1.67 ^a	4.33 ^a	1.33 ^b	2.67 ^a	11.5 ^{bc}	0.06 ^a	70.7 ^b	25.67 ^{ab}	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه سفید Bidaneh Sefid
20.14 ^b	2 ^b	2 ^a	5 ^a	1 ^b	2.22 ^a	20 ^b	0.04 ^{ab}	53.19 ^b	20 ^b	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	بیدانه قرمز Bidaneh Ghermez
65.97 ^a	3 ^a	1 ^b	3 ^b	2 ^a	2 ^a	2.34 ^c	0.02 ^b	113.91 ^a	34.8 ^a	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	پرلت Perlette
0.1 ^b	2 ^b	2 ^a	3 ^b	1 ^b	3 ^a	33.72 ^a	0.04 ^{ab}	114.85 ^a	15 ^b	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid	ریش بابا سفید Rish Baba Sefid

اعداد هر ستون با حروف مشابه در سطح احتمال ۰.۵٪ با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارد

Means in each column with the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's Test

وزن بذر و درصد تشکیل بذر

بررسی صفت وزن بذر در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری را بین تیمارها نشان داد (جدول ۶). نتایج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید دارای بیشترین وزن بذر با مقدار میانگین ۰/۰۶ گرم بود و نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم‌های بیدانه قرمز و پرلت به ترتیب با میانگین وزن بذر ۰/۰۴ و ۰/۰۲ گرم در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (جدول ۷). در نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم بیدانه سفید به علت عدم وجود بذرهایی با رشد ناقص در مرحله نهایی رشد، مقدار میانگین وزن بذر نسبت به دو تیمار دیگر افزایش یافته بود. بررسی صفت درصد تشکیل بذر در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی داری را بین تیمارها نشان داد (جدول ۶). این صفت مقدار نتایج به دست آمده را نسبت به تعداد گل‌های گرده افشانی شده، نشان می‌دهد که در این پژوهش نتایج حاصل از خودلقاحی با ۳۳/۷۲ درصد بیشترین مقدار را داشت که با دلایل ذکر شده در مورد کاهش تعداد حبه‌ها یک امر بدیهی است. در بین تلاقی‌های گرده‌های ارقام مختلف، نتایج حاصل از تلاقی دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید با مقدار ۲۰ درصد تشکیل بذر دارای بیشترین مقدار (بعد از شاهد) بود. به عبارت دیگر بازده حاصل از تلاقی گرده افشانی دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید ۲۰ درصد بوده است. نتایج حاصل از تلاقی رقم بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید با میزان ۱۱/۵ درصد تشکیل بذر در رتبه سوم قرار داشت و نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم پرلت کمترین مقدار درصد تشکیل دانه (۲/۳۴) را داشت (جدول ۷).

پدیده سقط جنین (بیدانگی) و ریزش حبه‌ها در هر سه تلاقی مشاهده شد با این تفاوت که در نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم پرلت بیدانگی و ریزش حبه‌ها بسیار زیاد بود. نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم بیدانه قرمز کمترین ریزش حبه‌ها را در بین سه تلاقی داشتند اما در مرحله رسیدگی کامل میوه، حبه‌های بیدانه در برخی خوشه‌های این تلاقی وجود داشت که نشان‌دهنده سقط و یا رشد ناقص جنین‌ها در این حبه‌ها بود. نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم بیدانه سفید سقط جنین در مراحل اولیه رشد میوه (۲۰-۳۰ روز بعد از گرده افشانی) رخ داد زیرا در مرحله اول شمارش (۲۱ روز بعد از گرده افشانی) حبه‌های بیدانه در خوشه مشاهده شد^۱ اما در مراحل بعدی رشد میوه‌ها، تمامی حبه‌های بیدانه

ریزش کردند و در مرحله نهایی رشد میوه این تلاقی، فقط حبه‌های دانه‌دار در خوشه‌ها باقی مانده بودند (شکل ۳. ب). این امر باعث ریزش بالای حبه‌ها در مراحل مختلف رشد میوه و در نهایت تنک شدن خوشه‌های این تلاقی شده بود. همین نتیجه با بررسی صفت نوع بذر در حبه‌ها نیز مورد تأیید قرار گرفت زیرا در نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم بیدانه سفید تعداد حبه‌ها در خوشه‌ها کم و دانه‌دار بودند و بذرهای رشد کامل داشتند؛ در حالی که در نتایج حاصل از تلاقی با والد پدری رقم بیدانه قرمز تعداد حبه‌ها در خوشه بیشتر بود ولی بذرهایی با رشد کامل، بذرهایی ناقص و همچنین عدم وجود بذر در حبه‌ها مشاهده شد.

اثر والد پدری در بیدانگی نتایج حاصل از تلاقی‌ها به اثبات رسیده است (ساریخانی و همکاران، ۱۳۸۷). به طور کلی بیدانگی در انگور مورد کشت و کار در دنیا در اثر پدیده استنواسپرموکاری رخ می‌دهد (گری و هنگر^۲، ۱۹۹۳). در انگورهای استنواسپرموکارب، اگرچه گرده افشانی و لقاح صورت می‌گیرد، اما بسته به رقم در زمان‌های مختلف، جنین سقط شده و تحلیل می‌رود (استات^۳، ۱۹۳۶). مطالعات نشان داده است انتخاب والدینی که پتانسیل بیدانگی بالایی دارند باعث می‌شود درصد بیشتری از نتایج بیدانه شوند (جنیندل و شارما^۴، ۱۹۸۹). از طرفی دیگر عبادی و همکاران (۱۳۸۱) با بررسی ارقام بیدانه ایرانی دریافتند که سقط جنین به ترتیب در ارقام بیدانه قرمز، بیدانه سفید، عسگری و یاقوتی سریع‌تر و بیشتر اتفاق می‌افتد. به عبارت دیگر پتانسیل بیدانگی در رقم بیدانه قرمز بیشتر از رقم بیدانه سفید است و در خوشه‌های حاصل از خودلقاحی این ارقام سقط جنین در حبه‌های میوه رقم بیدانه قرمز سریع‌تر از حبه‌های میوه رقم بیدانه سفید رخ می‌دهد. بنابر نتایج این پژوهش در تمامی مراحل جوانه زنی دانه گرده، تشکیل لوله گرده، نفوذ به درون تخمک و لقاح اثر دانه گرده رقم بیدانه سفید روی مادگی رقم ریش بابا سفید مناسب‌تر از دانه گرده رقم بیدانه قرمز بوده است. و در هر دو این ارقام سقط جنین رخ داده است اما این فرآیند در نتایج حاصل از دانه گرده رقم بیدانه سفید زودتر رخ داده که منجر به ریزش حبه‌ها در مراحل اولیه شده است. در نتایج حاصل از دانه گرده رقم بیدانه قرمز سقط جنین در مراحل نهایی رشد رخ داده است و ریزش در حبه‌ها رخ داده است. بنابراین تلاقی دانه گرده رقم بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید به علت ریزش بالای حبه‌ها موجب تنک

2. Gray and Hanger
3. Stout
4. Jindal and Sharma

۱. حبه‌های بیدانه یا با جنین ناقص ریزش از حبه‌های دانه‌دار هستند. با این ویژگی در مراحل قبل از برداشت خوشه‌ها بیدانگی حبه‌ها حذف زده شد.

و کوچک‌تر شدن خوشه‌های رقم ریش بابا سفید شد (جدول ۷). از سویی دیگر استفاده از رقم بیدانه قرمز به‌عنوان والد پدری و گرده‌زا نیز در برخی موارد موجب نامطلوب شدن ظاهر خوشه رقم ریش بابا سفید شد (شکل ۳. الف) زیرا حبه‌های رقم ریش بابا سفید بذردار هستند و بیدانگی حبه‌ها موجب تغییر شکل حبه‌ها و متفاوت شدن شکل ظاهری خوشه می‌شوند، بیدانگی در اینجا صفت منفی می‌باشد و باعث ایجاد ظاهر مرغ و جوجه^۱ در خوشه‌ها می‌شود. از سویی دیگر نتایج حاصل از دانه گرده رقم بیدانه قرمز دارای کیفیت بالاتری نسبت به نتایج حاصل از دانه گرده رقم بیدانه سفید داشتند. به‌طور کلی این دو رقم تشابه زیادی با یکدیگر دارند و احتمالاً رقم بیدانه سفید از رقم بیدانه قرمز و در اثر خاموشی یکی از ژن‌های مؤثر در تولید آنتوسیانین بوجود آمده است (عرفانی‌مقدم^۲ و همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین تعیین سازگاری بیشتر یکی از این دو رقم نیاز به پژوهش‌های بیشتر در آینده با زیر نظر گرفتن ساختارهای سلولی این تلاقی‌ها دارد.

نتیجه‌گیری کلی

مقایسه انجام‌شده بین رقم‌های بیدانه قرمز، بیدانه سفید و پرلت، میزان سازگاری بیشتر دانه گرده رقم بیدانه سفید با رقم ریش بابا سفید را نشان داد. به‌علاوه دانه گرده رقم بیدانه قرمز باعث افزایش ویژگی‌های کیفی رقم ریش بابا سفید شده بود. در صورتی که هدف ایجاد دورگه بیدانه برای دستیابی به صفات برتر باشد، پیشنهاد می‌شود برای افزایش بازده (بیشتر از ۲۰ درصد) جنین‌های حاصل از تلاقی دانه گرده رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید قبل از سقط به محیط‌کشت منتقل شوند. این امر در مورد تلاقی دانه گرده رقم بیدانه سفید با ریش بابا سفید باید زودتر از تلاقی رقم بیدانه قرمز با رقم ریش بابا سفید صورت بگیرد. تلاقی رقم پرلت با رقم ریش بابا سفید صفات مطلوب چندانی را به ارمغان نمی‌آورد و پیشنهاد می‌شود برای انتقال صفت زودرسی و سایر صفات برتر آن به رقم ریش بابا سفید از ارقام دیگری استفاده گردد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای مهندس **علیرضا براتی جورابی** مسئول مرکز تحقیقات انگور ملایر به‌خاطر فراهم کردن زمینه برای انجام این پژوهش قدرانی به عمل می‌آید.

-
1. Hen and Chicken
 2. Erfani moghadam

منابع

- تاج‌الدین، ب. ۱۳۸۴. بررسی کیفیت کشمش در بسته‌بندی‌های مختلف. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۶، شماره ۲۵: ۴۵-۶۳.
- حسینی فرهی م. و گودرزی ک. ا. ۱۳۸۷. اثر کلریدکلسیم بر استحکام و ماندگاری پس از برداشت حبه روی خوشه در انگور عسکری. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۲-۴۵ (الف): ۱۸۳-۱۹۰.
- خاتون عابدی، خ.، دولتی بانه، ح.، جلیلی‌مندی، ر. و زارعی، ر. ۱۳۹۱. بررسی اثر دانه گرده ارقام چهار رقم انگور بر دانه گرده‌افشانی و خصوصیات کمی و کیفی انگور قزل‌اوزوم دومین همایش ملی تنوع زیستی و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست. جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی.
- دژمپور، ج. و گریگوریان، و. ۱۳۸۳. اثرهای نوع دانه گرده روی برخی از ویژگی‌های کمی و کیفی میوه زردآلو. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، جلد ۵، شماره ۱: ۱-۱۰.
- دولتی‌بانه، ح. ۱۳۹۱. دست‌یابی به ارقام انگور تجارته بیدانه از طریق هیبریداسیون درون گونه‌ای ارقام انگور دانه‌دار و بیدانه. پژوهش‌نامه کشاورزی و منابع طبیعی (ویژه‌نامه انگور)، شماره ۱۴: ۷۱-۷۹.
- دولتی بانه، ح. ۱۳۹۲. استفاده از ژرم‌پلاسم انگورهای بومی در ایجاد دوره‌های بیدانه جدید سازگار با شرایط محیطی ایران. دومین همایش ملی تغییر اقلیم و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست. جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی.
- رسولی، م.، عینی، م. و محمدپرست، ب. ۱۳۹۲. بررسی تنوع ژنتیکی برخی از ارقام انگور استان همدان (*Vitis vinifera L.*) با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی. دومین کنفرانس ملی انگور و کشمش. پژوهشکده انگور و کشمش دانشگاه ملایر.
- رسولی، م.، فتاحی‌مقدم، م.، زمانی، د.، ایمانی، ع. و عبادی، ع. ۱۳۸۸. بررسی سازگاری و تأثیر دانه گرده‌افشانی تکمیلی رقم سوپرنووا بر دانه گرده ارقام مختلف بادام. مجله علوم باغبانی ایران، دوره ۴۰، شماره ۴: ۶۱-۷۰.
- رندی، ر. ۱۳۸۶. میوه‌های ریز. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد آذربایجان غربی. ۲۹۷ صفحه.
- روحانی، ایرج، ۱۳۷۶، خرما، مرکز نشر دانشگاهی. ۲۹۲ صفحه.
- ساریخانی، ح.، عبادی، ع. و زمانی، د. ا. ۱۳۸۷. تأثیر والد پدری بر نجات جنین در سه رقم انگور (*Vitis vinifera L.*) بیدانه. پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی، جلد هشتم، شماره ۲: ۹۳-۱۰۲.
- عبادی، ع.، بی‌همتا، م.، فتاحی مقدم، م.، ر.، نقوی، م.، ر.، آشکار، د.، ساریخانی، ح.، سلامی، ع. ر.، عرفانی‌مقدم، ج.، حدادی‌نژاد، م. و کریمی، م. ۱۳۸۸. اصلاح انگور در ایران برای مصارف تازه‌خوری و کشمشی. ششمین کنگره علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، ص ۱۹۸۶-۱۹۹۰.
- عبادی، ع.، ساریخانی، ح.، زمانی، د. و بابالار، م. ۱۳۸۱. بررسی امکان کاربرد تکنیک نجات جنین در برنامه‌های اصلاحی انگور. مجله علوم کشاورزی ایران، ۱: ۱۲۹-۱۳۵.
- عرفانی‌مقدم، ج.، عبادی، ع. و فتاحی‌مقدم، م. ر. ۱۳۸۷. بررسی امکان تولید نژادگان‌های جدید انگورهای بیدانه از طریق تلاقی‌های کنترل شده. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال دوازدهم، شماره ۴۵ (ب): ۵۹۱-۶۰۱.
- عرفانی‌مقدم، ج.، عبادی، ع.، فتاحی‌مقدم، م. ر. و حدادیان، م. ۱۳۸۶. معرفی ژنوتیپ‌های بیدانه بدست آمده از تلاقی برخی انگورهای بیدانه و دانه‌دار. مجله علوم باغبانی، ۳۹ (۲): ۴۰۹-۴۱۹.
- کریمی، م. ج. ۱۳۸۸. ارزیابی خصوصیات ارقام انگور آبی استان کردستان. مجله به‌نژادی نهال و بذر. جلد ۱-۲۵. شماره ۱: ۱-۳۱.
- مجد، ا.، صفاری، پ.، جنوبی، پ. و مهربان، ص. ۱۳۹۰. بررسی مراحل تکوینی بخش‌های رویشی و زایشی انگور شاهانی. فصلنامه علمی پژوهشی زیست‌شناسی تکوینی، سال سوم، شماره ۱۰: ۵۱-۶۱.
- Bouquet, A. and Danglot, Y. 1996. Inheritance of heedlessness in grapevine (*Vitis vinifera L.*). *Vitis*, 35 (1): 35-42.
- Burdon, J., McLeod, D., Lallu, N., Gambel, J., Petley, M. and Gunson, A. 2004. Consumer evaluation of Hayward Kiwifruit of different at harvest dry matter contents. *Postharvest Biology and Technology*, 34: 245-255.
- Dalbo, M. A., Weeden, Ye G. N., Steinkellner, N. F., Sefc, K. M. H. and Reisch, B. I., 2000. A gene controlling sex in grapevines Placed on molecular marker-based genetic map. *Genome*, 43: 333-340.
- Darnay, E. 1954. Meta xenia in grape vine following supplementary pollination (RUSS). *Novenytermeles*, 3: 56-76.
- Dzieciol E. 1954. A study of the phenomenon of Meta xenia in the apples. *American Pomological Society*, 3: 12-17.
- Franklin-Tong, V. E. and Franklin, F. C. 2003. Gametophyte self-incompatibility inhabits pollen tube growth using different mechanisms. *Trends in Plant Science*, 8: 598-605.

- Frey, K. J. 1972. Self and cross-incompatibility systems in plants. Egyptian journal of genetics and cytology, 1: 122-139.
- Gardea, A. A., Noriega, J. R., Orozco, J. A., García-Bañuelos, M., Carvajal-Millán, E., Valenzuela-Soto, E. M. and Valenzuela, A. A. 2008. Advanced maturity of 'Perlette' table grapes by training systems which increase foliage exposure to sunlight. Revista Fitotecnia Mexicana, 31 (1): 27- 33.
- Gray, D. J. and Hanger, L. A. 1993. Effect of ovule maturity on recovery of zygotic embryos and embryogenic cultures from muscadine grape. American Society for Horticultural Science, 28 (3): 227.
- Iyer, C. P. A. and Randhawa, G. S. 1964. Investigation on the direct influence of pollen on some fruit set, fruit drop and yield in some lime varieties (*Citrus auratifolia* Swingle). Alexandria Journal of Agricultural Research, 21: 109-117.
- Janick, J. and James, N. Moore. 1996. Fruit breeding, Vol. II: Vine and small crops. John Wiley and Sons, 471p.
- Jindal, D. C. and Sharma, S. 1989. Assessment of grape varieties for heedlessness. Agricultural-science Digest- Karnal, 42: 147-152.
- Levadox, L. .1952. A provisional study of synonymy in grape varieties. Institute National Rech Agron. pp. 12.
- Mabberley, D. J. 1999. *Vitis* × *alexanderi* Prince ex Jacques (Vitaceae), the first 'American Hybrid' grapes. Telopea, 8 (3): 377-379.
- Mullins, M. G., Bouquet, A. and Williams, L. E. 1992. Biology of the grapevine. Cambridge University Press publisher. First edition. [online available] <http://www.amazon.com/Biology-Grapevine-The-Horticultural-Crops>.
- Nebel, B. R. 1930. Xenia and met xenia in apples. New York State Agricultural Experiment Station Technology, 170.
- Samaan, L. G., Taha, M. W., Hassan, A. H. and El-Boraey, M. S. 1981. Pollination and serological studies on Egyptian grapes. *Vitis*, 20: 293-301.
- Sharples, G. C., Todd, F. E., McGreor, S. E. and Mitne, R. L. 1965. The importance of insects in the pollination and fertilization of the cardinal grape. American Society for Horticultural Science. 86: 321-325.
- Socias I Company, R., Kester, D. E. and Bradley, M. V. 1976. Effects of temperature and genotype on pollen tube growth of some self-incompatible and self-compatible almond cultivars. American Society for Horticultural Science, 101: 490-493.
- Stout, A. B. 1936. Heedlessness in grape. New York State Agriculture. Agricultural Experiment Station (Geneva) Technological Bull, 238: 1-68.
- Swingle. W. T. 1928. Meta xenia in the date palm possibly a hormone action by the embryo or endosperm. Journal of Heredity 19: 257-265.
- Uppal, D. K. and Mukhgrjee, S. M. 1968. Effect of supplementary pollination in grapes (*Vitis vinifera* L.), *Vitis*, 7: 1-5.
- Wetss, D. P. de 1976. Eritag bei der sorte rosenmuskateller, ein befruchtungsproblem. Obstbau Weinbau, 12 (3): 85-8.

Study of Compatibility and the Effect of Pollen of Some Grape Cultivars on Fruit set and Quantitative and Qualitative Characters of Fruit, cv. Rish Baba Sefid

Roostaei¹, P., Rasouli^{2*}, M. and Babaei³, A.

Abstract

Grapes have perfect flowers that are able to be self-one self-pollinated. However, some of the grape cultivars can be incompatible to each other. So, before planning for making suitable hybrids, study of compatibility and incompatibility's of pollinizers with maternal parents is necessary. Propose of this study is investigation of the compatibility and the effect of pollinizers include 'Bidaneh Ghermez, 'Bidaneh Sefidand Perlette on fruit set and quantitative and qualitative characteristics of cultivar Rish Baba Sefid in vineyard conditions. Therefore, pistils of cv. Rish Baba Sefid were emasculated (863 pistils in 9 clusters) and then were pollinated with pollen of Bidaneh Ghermez, Bidaneh Sefidand Perlette. Experiment was carried out based on completely randomized design (CRD). Ultimately of 91 obtained hybrid seed, in each cross with pollinizer cultivars of Bidaneh Ghermez, Bidaneh Sefid and Perlette were 52, 36 and 3, respectively. The results from these crossing showed that compatibility between pollen of cv. Bidaneh Sefid and cv. Rish Baba Sefid were more than other treatments but pollen of cv. Bidaneh Ghermezand cv. Rish Baba Sefid with 20% for seed forming if the this mount were nearest to self-pollinated. Two other treatments Bidaneh Sefidand Perlette with Rish Baba Sefid had 11.5% and 2.34%, seed forming respectively. Study of obtained fruits physical properties like fruit cluster weight, berry size and TSS/TA proved the advantage of pollen of cv. Bidaneh Ghermez hybrids.

Keywords: Hybridization, Pollenizer, Yield, Emasculation

1 and 3. MSc Student and Assistant Professor, Respectively, Department of Biology, Faculty of Science, Malayer University, Malayer. Iran

2. Assistant Professor, Depatrnent of Horticultural Sciencis and Landscaping, Faculty of Agriculture, Malayer University, Malayer, Iran

*: Corresponding author Email: m.rasouli@malayeru.ac.ir