

## بررسی دورگ گیری و تعیین همبستگی بین صفات در ژنوتیپ های شب بو (*Matthiola incana* L.)

آزاده موسوی بزاز - حسین نعمتی\* - علی تهرانی فر - سعید هاتفی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۸۶/۴/۲

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۳

### چکیده

به منظور ایجاد و گزینش ارقام جدید شب بو که در صفات مهم زینتی برتری داشته باشند، تلاقی هایی بین چند لاین شب بو انجام شد و در سال بعد دورگ های حاصل و والدین مورد بررسی قرار گرفتند. جفت های والدینی با توجه به خلوص به عنوان لاین هموزیگوس، تنوع در صفات مورفولوژیک و امکان تلاقی بین لاین های والدینی (عدم ناسازگاری) انتخاب گردیدند. بر این اساس تلاقی های  $F_3 \times Rpd$  و  $Pride_3 \times Bd$ ،  $Y_3 \times RH$  مورد بررسی قرار گرفتند. صفات مورد مطالعه عبارت بودند از: ارتفاع بوته، طول گل آذین، تعداد برگ در ساقه اصلی، تعداد گلچه در گل آذین، دوام گل آذین روی بوته، قطر ساقه اصلی، طول دوره رویشی، ارتفاع ساقه اصلی در کلیه بوته ها، وزن هزار دانه، تولید دانه در بوته (گرم) و تعداد خورجین در بوته های کم پر. همچنین همبستگی بین صفات در ۱۹ ژنوتیپ شب بو مورد بررسی قرار گرفت. از بین ۷ ژنوتیپ که مورد باروری اجباری قرار گرفتند، فقط والدین  $IH$  و  $Y_3$  خود سازگار بودند. از نظر درصد پرپری دورگ  $Pride_3 \times Bd$  نسبت به بقیه برتر بود. بیشترین طول گل آذین مربوط به دورگ  $F_3 \times Rpd$  بود. هیبریدها از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی داری با هم داشتند و به ترتیب هیبریدهای  $Y_3 \times RH$  و  $Pride_3 \times Bd$  دارای بیشترین و کمترین ارتفاع بودند. بیشترین میزان هتروزیس نسبت به والد برتر در دورگ های  $Y_3 \times RH$  و  $F_3 \times Rpd$  مربوط به صفت تولید دانه در بوته (گرم) و در دورگ  $Pride_3 \times Bd$  مربوط به صفت دوام گل آذین در روی بوته بود. همبستگی بین صفات نشان داد که بین صفات ارتفاع بوته و طول گل آذین با صفات تعداد برگ، تعداد گلچه، قطر ساقه و ارتفاع ساقه همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد. همچنین همبستگی مثبت و معنی داری بین تعداد برگ با صفات تعداد گلچه، قطر ساقه، طول مرحله رویشی و نیز ارتفاع ساقه مشاهده شد.

**واژه های کلیدی:** شب بو، همبستگی بین صفات، دورگ گیری، صفات زینتی، ارقام پرپر و کم پر

### مقدمه

capalales و خانواده Brassicaceae رده بندی شده است.

این تیره شامل ۳۵۰ جنس و ۴۰۰ گونه است و بومی اروپای جنوبی می باشد (۱). در طی سالیان اخیر، اهمیت شب بو به عنوان یک گیاه زینتی به دلیل طیف متنوع رنگ، فرم و عطر آن به طور چشمگیری افزایش یافته است (۳). این گیاه یکی از مهمترین گونه های زینتی در کشور ژاپن محسوب

شب بو (*Matthiola incana* L.) از نظر گیاهشناسی در شاخه magnoliophyta رده magnoliopsida راسسته

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیاران گروه علوم باغبانی و مربی گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

Email: Nematish@yahoo.com

\* نویسنده مسئول

می‌تواند با گزینش شجره ای در نسل  $F_3$  انجام پذیرد. یکی از رایج ترین فرضیه ها در بروز هتروزیس، تجمع آلل های غالب مناسب در افراد  $F_1$  است (۲). بنابراین، ممکن است که تاثیر یک ژن بزرگ با آلل های غالب برای صفت زود گلدهی، به وسیله تاثیر ژن های کوچک موثر در گل آغازی و محیط پیرامون گیاه پوشیده شود (۱۱).

بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیقات انجام شده بر روی توارث بعضی از صفات در شب بو، پایداری در شب بو بر پا کوتاهی غالب است و در نسل دوم، دورگ ها در اثر خود گشتی، سه گیاه پایداری در برابر یک گیاه پایداری تولید می کنند. همچنین در مورد توارث منشعب بودن ساقه نیز تحقیقاتی صورت گرفته است. بر این اساس، نسل اول دورگ ها دارای انشعاب هستند و نسل دوم ۳ گیاه دارای انشعاب در مقابل یک گیاه بدون انشعاب تولید می کنند. ولی این گیاهان بدون انشعاب نیز تمایل به سوی منشعب شدن دارند (۷).

به طور معمول گیاهان خانواده شب بو خود ناسازگار هستند (۹). یانیو و همکاران، با بررسی چندین لاین مختلف تعداد میوه های تشکیل شده در شرایط مناسب برای رشد شب بو را ۶۶-۸۷ میوه، وزن هزار دانه را بین ۱/۷-۲/۴ گرم و تولید دانه را ۱/۸-۴/۵ گرم در بوته بیان کردند (۱۲).

از آنجا که تجارت بذر شب بو بسیار پر درآمد است، در مورد دورگ گیری شب بو اکثر اطلاعات موجود در اختیار موسسات خصوصی تولید بذر در خارج از کشور است که دستیابی به آنها مشکل می باشد. بنابراین با توجه به اهمیت این گیاه زینتی در ایران و لزوم تولید بذر اصلاح شده شب بو در داخل کشور، مطالعات کاربردی بر روی شب بو ضروری است و امیدواریم که این تحقیق با هدف ایجاد نتایج علمی در این زمینه گام مثبتی را برداشته باشد و برای موسسات تولید بذر کاربرد لازم را داشته باشد.

می‌شود (۱۰). همچنین به عنوان یک گیاه زینتی بر اساس نوع استفاده به سه گروه شامل گل شاخه بریده، گلدانی و فضای سبز تقسیم می‌شود. شب بو از جمله گیاهانی است که در تحقیقات اصلاحی و در مطالعات سیتوژنتیکی مورد بررسی قرار گرفته است (۷). این گیاه دارای دو فرم با گل کم پر و پرپر است، نوع پرپر فاقد پرچم و مادگی است و بنابراین توانایی تولید دانه ندارد (۷). از بین نوع کم پر و پرپر آن، اهمیت نوع پرپر به دلیل بازار پسندی آن بیشتر است، همچنین عمر گلدانی نوع پرپر به دلیل نداشتن پرچم و مادگی بیشتر است.

در ارتباط با بررسی همبستگی بین صفات در شب بو اگر و همکاران (۴) بیان کردند که همبستگی منفی بین میزان اسید لینولئیک با میزان اسید اولئیک و همچنین با میزان اسید لینولئیک در دانه یک نوع دورگ  $F_1$  در شب بو وجود دارد. همچنین بین درجه حرارت محل نگهداری گل های شاخه بریده در شب بو و عمر انباری گل همبستگی منفی مشاهده شده است (۳). بین شکل موج برگ (ژن c) با افزایش کم پری در شب بو و نیز بین شکل کامل برگ (ژن C) با افزایش پرپری همبستگی مثبتی مشاهده شده است (۵). از جمله کارهای اصلاحی که بر روی شب بو صورت گرفته است، بررسی توارث زمان گلدهی در تلاقی بین ژنوتیپ های شب بو زودگل و دیر گل است. گل آغازی و گلدهی در این گونه توسط محققین بسیاری مورد بررسی قرار گرفته است. ارقامی که به عنوان زود گل طبقه بندی می‌شوند، معمولاً دوره جوانی کوتاهتری نسبت به ارقام دیر گل دارند (۸). تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که گلدهی در گیاهان با گل های کم پر شب بو، نسبت به گیاهان با گل های پرپر، زودتر اتفاق می‌افتد. تاخیر گلدهی در گیاهان با گل پرپر به وسیله یک مکان ژنی مستقل، کنترل می‌شود. اصلاح برای ارقام جدید در شب بو که یک گیاه دگرگشن می‌باشد، با کمترین تاخیر در گلدهی در گیاهان با گل پرپر

$F_3 \times Rpd$  و  $Pride_3 \times Bd$  ایجاد گردیدند که پس از تلاقی مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین با انجام دگرباروری اجباری در ۷ ژنوتیپ شب بو دو ژنوتیپ  $IH$  و  $Y_3$  به خودباروری جواب مثبت داده و در سال بعد گیاهان حاصل و والدین به همراه سایر ارقام ذکر شده در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مورد بررسی قرار گرفتند.

برای دورگ گیری، غنچه های مناسب ۱-۲ روز قبل از باز شدن انتخاب و پرچمهای آنها جدا شدند. پرچمهای شب بو به صورت تترادینام (دو پرچم کوتاه و چهار پرچم بلند) می باشند و دقت شد که کیسه های گرده در حین جدا کردن پرچمها پاره نشود. سپس گرده های والد پدری مورد نظر توسط یک قلم موی ظریف بر روی کلاله والد مادری قرار گرفتند. در هر گل آذین ۱۰-۸ غنچه انتخاب شد و دورگ گیری صورت گرفت، سپس غنچه ها با پنبه پوشانده شدند. خودباروری نیز توسط دانه های گرده همان گیاه صورت گرفت و غنچه ها پوشش داده شدند. دورگ گیری در هر روز بین ساعت ۱۰-۸ صبح انجام شد. محیط دورگ گیری در یک گلخانه شیشه ای عاری از حشرات بود.

در سال دوم ژنوتیپ های شب بو با ۹ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در گلخانه کشت گردیدند. بعد از سبز شدن بذور و رسیدن گیاهچه ها به مرحله ۴-۲ برگی، گیاهچه ها در گلدانهایی با قطر ۲۰ سانتیمتر نشا (کاشته) و به منظور رفع نیاز سرمایی به گلخانه سرد منتقل شدند. دمای مورد نظر برای رفع نیاز سرمایی ۱۰-۳ درجه سانتیگراد بود. بعد از رفع نیاز سرمایی، گلدانها به گلخانه قابل کنترل تحقیقاتی با دمای روزانه ۲۸-۲۰ درجه سانتیگراد و دمای شبانه ۱۸-۱۶ درجه سانتیگراد منتقل شدند تا مراحل گلدهی خود را سپری کنند. مراحل ذکر شده از کاشت تا گلدهی در سال اول نیز انجام شد. کلیه صفات مورد بررسی در طی مراحل پرورش در کلیه بوته ها اندازه گیری شد. صفات

## مواد و روش ها

در این آزمایش که در طی دو سال انجام گردید بررسی دورگ گیری بین چند لاین در شب بو و همچنین بررسی همبستگی در ۱۹ ژنوتیپ شب بو، شامل ۱۲ ژنوتیپ داخلی، ۲ ژنوتیپ خارجی ( $WR, WL$ )، ۳ هیبرید حاصل از تلاقی بین بعضی از لاین های داخلی و ۲ ژنوتیپ گزینش شده از نتاج حاصل از خودباروری (شب بو یک گیاه دگرگشن می باشد) دو ژنوتیپ داخلی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نام معمول و اختصاری هر ژنوتیپ در زیر ذکر شده است.

| نام معمول                         | علامت اختصاری |
|-----------------------------------|---------------|
| شب بو آبی نقره ای پاکوتاه سوپر    | Bd            |
| شب بو هانزا سفید                  | WH            |
| شب بو صورتی                       | P3            |
| شب بو سفید معمولی                 | W3            |
| شب بو یاسی هانزا                  | IH            |
| شب بو صورتی پاکوتاه سوپر فر ۲۵۰۰۰ | Pd            |
| شب بو پاکوتاه سوپر قرمز و صورتی   | Rpd           |
| شب بو زرد معمولی                  | $Y_3$         |
| شب بو بنفش معمولی فر ۸۰۰۰         | $F_3$         |
| شب بو هانزا قرمز                  | RH            |
| $Pride_2$                         | $Pride_2$     |
| $Pride_3$                         | $Pride_3$     |
| Max. Lavanda                      | WR            |
| Max. Red                          | WL            |

بذور داخلی از ارقام و لاین های تجاری موجود در کشور و بذور خارجی از کشور روسیه تهیه گردیدند. جفت های والدینی برای دورگ گیری با توجه به خالص بودن به عنوان یک لاین هموزیگوس، تنوع در صفات مورفولوژیک و زینتی و امکان تلاقی (سازگاری) بین لاین های والدینی انتخاب گردیدند. بر این اساس ۳ دورگ  $Y_3 \times RH$  ،

مشابه والدین و به ترتیب بنفش و زرد رنگ بود که نشان دهنده خالص بودن (ژنوتیپ هموزیگوس خالص) برای این دو رنگ در این دو ژنوتیپ می‌باشد. به طور معمول گیاهان خانواده شب بو خود ناسازگار هستند (۹). در این تحقیق نیز مشاهده شد که اکثر ژنوتیپ‌ها دانه حاصل از خودباروری تولید نکردند که می‌تواند به دلیل خود ناسازگاری ارقام والدینی باشد اما نتایج این تحقیق نشان داد که ارقام یا ژنوتیپ‌های خود سازگار نیز می‌تواند وجود داشته باشد. در تحقیقی که توسط امزولر و همکاران صورت گرفت، سه فرم کم پر (Single) برای شب بو بیان شده است: ۱- نوعی که در اثر خود کرده افشانی فرم پرپر (Double) تولید نمی‌کند. ۲- نوعی که ۲۵ درصد پرپر تولید می‌کند و ۳- نوع سوم که ۵۴-۵۶ درصد پرپر تولید می‌کند (۷). گیاهان کشت شده حاصل از خودباروری رقم IH در این تحقیق با ۵۴ درصد پرپری می‌تواند در گروه سوم قرار بگیرد. در آزمایش این محققان گروه سوم از نظر صفت کم پری هتروزیگوس بوده است.

تلاقی‌های  $F_3 \times Rpd$  و  $Pride_3 \times Bd$ ،  $Y_3 \times RH$  موفقیت انجام گردید و از نظر درصد پرپری دورگ  $Pride_3 \times Bd$  نسبت به بقیه برتر بود (جدول ۱). دورگ  $F_3 \times Rpd$  با میانگین ارتفاع بوته ۶۶/۵ سانتیمتر، ارتفاعی کمتر از والد مادری  $F_3$  و بیشتر از والد پدری  $Rpd$  داشت. از نظر طول دوره رویشی این دورگ تفاوت معنی داری با والدین خود داشت و طول دوره رویشی آن از والد مادری خود بیشتر و از والد پدری خود کمتر بود. رنگ گل این دورگ مشابه والد مادری خود بنفش رنگ بود، که به نظر می‌رسد رنگ بنفش بر رنگ قرمز غالب است. تمامی گیاهان کشت شده از این دورگ دارای گل کم پر بودند. بیشترین هتروزیس مشاهده شده نسبت به والد برتر مربوط به صفات تعداد خورجین در هر بوته و تعداد دانه در بوته (گرم) بود. این دورگ ارتفاع بیشتر را از والد مادری و

مورد بررسی عبارت بودند از: ارتفاع بوته، طول اولین گل آذین، تعداد برگ در ساقه اصلی، تعداد گلچه در اولین گل آذین، دوام اولین گل آذین روی بوته، قطر ساقه اصلی در زیر اولین گل آذین، طول دوره رویشی (تعداد روز از جوانه زنی دانه تا گلدهی) و ارتفاع ساقه اصلی. همچنین صفات تعداد خورجین‌های تشکیل شده در بوته، تولید دانه در بوته بر حسب گرم (وزن کل دانه‌های تشکیل شده در بوته) و وزن هزار دانه در بوته‌های کم پر که تولید دانه می‌کنند، مورد بررسی قرار گرفت. سپس دورگ‌ها و والدین آنها مورد بررسی قرار گرفتند و همبستگی بین صفات ذکر شده در کلیه بوته‌ها و نیز به تفکیک بین بوته‌های با گل کم پر و پرپر محاسبه شد. تعدادی از ژنوتیپ‌ها علاوه بر گل آذین اصلی دارای انشعابات فرعی با گل آذین‌های دیگری نیز بودند و بنابراین در این آزمایش از واژه اولین گل آذین و ساقه اصلی استفاده شده است.

تجزیه آماری دورگ‌ها و والدین و نیز بررسی همبستگی صفات مختلف به وسیله نرم افزار MSTATC محاسبه گردید. معنی دار بودن ضریب همبستگی به وسیله آزمون  $t$  و مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد. میزان هتروزیس دورگ‌ها نسبت به والد برتر محاسبه شد.

## نتایج و بحث

**الف) باروری و دورگ گیری ارقام: خودباروری والدین** نشان داد که بعضی از ارقام نسبت به هم ناسازگاری و بعضی دیگر سازگاری لازم را برای باروری داشتند، به طوریکه از بین ۷ ژنوتیپ مورد مطالعه فقط ژنوتیپ‌های  $IH$  و  $Y_3$  خود سازگار بودند. مقایسه میانگین گیاهان حاصل از خودباروری با ارقام والدشان هیچ تفاوت معنی داری را نشان نداد و میانگین خصوصیات اندازه گیری شده در آنها نزدیک به میانگین صفات اندازه گیری شده در والدشان بود. همچنین رنگ گل‌های هر دو نوع گیاه حاصل از خود باروری

جدول ۱- مقایسه میانگین نورگ ها و والدینشان برای صفات اندازه گیری شده در گیاه شب بو

| رنگ گل | تعداد    | وزن هزار دانه (گرم) | تولید دانه در بوته (گرم) | طول ساقه اصلی | طول دوره رویشی | قطر ساقه اصلی | دوام گل آذین | تعداد گلچه در گل آذین | تعداد برگ ساقه اصلی | طول گل آذین | ارتفاع گیاه | رتوبندی یا ژنوتیپ های جامعه |
|--------|----------|---------------------|--------------------------|---------------|----------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| بنفش   | ۴۱/۰ bc  | ۷/۲۴ ab             | ۱/۴۹ cd                  | ۳۲/۷۸ c       | ۹۴/۰۰ d        | ۰/۹۹ abc      | ۳۰/۲۳ ab     | ۴۶/۴۴ a               | ۳۷/۴۴ b             | ۴۹/۷۸ a     | ۸۱/۰۰ a     | F3                          |
| قرمز   | ۵۴/۰ bc  | ۷/۵۳ a              | ۱/۷۸ cd                  | ۱۴/۶۱ f       | ۱۱۴/۴ a        | ۰/۶۳ e        | ۲۵/۲۳ bc     | ۲۷/۶۷ c               | ۲۱/۵۶ d             | ۱۴/۳۹ c     | ۲۸/۵۶ e     | Rpd                         |
| بنفش   | ۱۵۳/۷ a  | ۱/۹۴ cd             | ۵/۳۱ a                   | ۳۵/۵۳ bc      | ۱۰۸/۳ b        | ۰/۹۳ cd       | ۱۴/۶۷ d      | ۲۵/۶۷ c               | ۳۱/۶۷ c             | ۳۰/۹۷ b     | ۶۶/۵۰ b     | F3×Rpd                      |
| زرد    | ۱۸۴/۶۳   | -۲۲/۵۳              | ۱۹۲/۷۰                   | ۸/۳۹          | -۵/۳۳          | -۶/۰۶         | -۵۱/۶۳       | -۴۴/۷۲                | -۱۵/۴۱              | -۳۷/۸       | -۱۷/۹       | میزان هتروزیزیس             |
|        | ۵۰/۳۳ bc | ۱/۹۰ cd             | ۲/۷۱ bc                  | ۴۰/۶۱ a       | ۹۸/۲۴ c        | ۱/۰۴ abc      | ۱۹/۸۹ cd     | ۲۵/۲۲ b               | ۲۸/۲۲ b             | ۳۲/۸۳ b     | ۷۲/۴۴ ab    | Y3                          |
| قرمز   | ۲۵/۶۷ c  | ۱/۷۸ d              | ۰/۸۵ d                   | ۲۸/۶۱ d       | ۹۵/۸۹ cd       | ۰/۹۸ bc       | ۲۵/۷ abc     | ۳۷/۷۸ b               | ۴۲/۳۳ a             | ۲۸/۷۸ b     | ۵۷/۷۲ c     | RH                          |
| صورتی  | ۵۸/۳۳ bc | ۲/۲۹ ab             | ۲/۷۴ ab                  | ۳۷/۵۶ ab      | ۹۷/۷۸ c        | ۱/۱۳ ab       | ۲۱/۱۱ cd     | ۳۷/۵۶ b               | ۲۵/۷ bc             | ۴۳/۷۸ a     | ۸۱/۳۳ a     | Y3×RH                       |
|        | ۱۵۵/۸۹   | ۲۰/۵۳               | ۳۸/۰                     | -۷/۵۱         | -۰/۴۵          | ۸/۵۶          | -۱۸/۱۱       | -۰/۵۸                 | -۱۷/۶۱              | ۳۳/۳۵       | ۱۴/۸۳       | میزان هتروزیزیس             |
| سفید   | ۵۷/۳۳ bc | ۲/۰۳ bc             | ۴/۵۹ a                   | ۳۶/۷۳ b       | ۱۱۵/۱ a        | ۱/۰۹ ab       | ۲۳/۲۳ bc     | ۳۶/۱۱ b               | ۴۷/۴۴ a             | ۳۱/۵۶ b     | ۶۸/۳۳ b     | Pride3                      |
| پاسی   | ۷۷/۰۰ b  | ۲/۰۲ bc             | ۴/۱۲ ab                  | ۱۲/۶۷ f       | ۹۱/۰۰ e        | ۰/۸۱ d        | ۲۲/۰۰ cd     | ۳۳/۰۰ bc              | ۱۳/۱۱ e             | ۳۳/۷۸ b     | ۳۶/۴۴ d     | Bd                          |
| بنفش   | ۲۹/۰۰ c  | ۱/۹۵ cd             | ۱/۱۵ d                   | ۲۴/۸۹ e       | ۱۱۱/۱ b        | ۱/۰۶ abc      | ۳۲/۸۹ a      | ۳۷/۲۲ c               | ۲۳/۰۰ d             | ۳۲/۱۷ b     | ۵۷/۰۶ c     | Pride3×Bd                   |
|        | -۶۲/۳۴   | -۳/۹۴               | -۷۴/۹۴                   | -۳۲/۲۲        | -۳/۴۷          | -۲/۷۵         | ۴۱/۶۴        | -۲۴/۶۲                | -۵۱/۵۲              | ۱/۹۳        | -۱۶/۴۹      | میزان هتروزیزیس             |

\* مقایسه میانگین در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شده است.

\* میزان هتروزیزیس بر اساس درصد بیان شده است

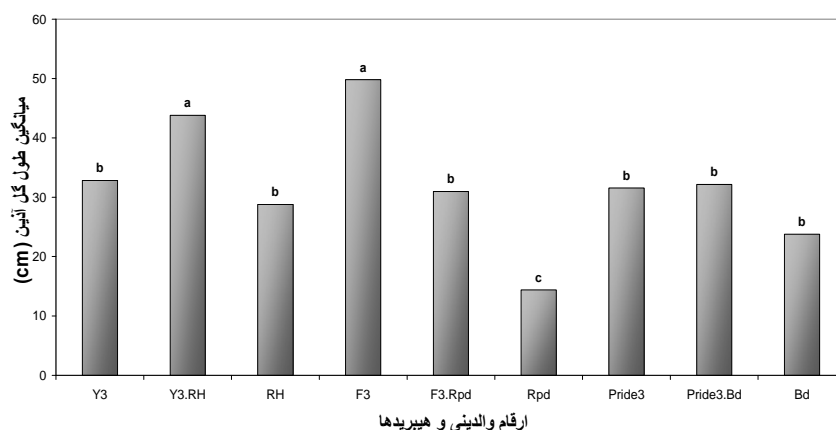
مادری و رنگ نقره آبی مربوط به پایه پدری حاصل شد. با توجه به اینکه رنگ بنفش در این دورگ مشاهده گردید، می‌توان احتمال داد که تعداد ژنهای کنترل کننده صفت رنگ گلبرگها بیش از دو ژن باشد و ژنهای بیشتری در کنترل رنگ گلبرگها دخالت داشته باشند. این دورگ از نظر صفات طول گل آذین و دوام گل آذین در روی بوته هتروزیس بالایی را از خود نشان داد. همچنین در این تحقیق مشاهده شد که دورگها تمایل به والد پابلند دارند و در نسل اول در صورت دارا بودن انشعاب روی ساقه اصلی در یکی از والدین منشعب شده اند که مطابق گزارش امزولر و همکاران (۷) می‌باشد.

طول گل آذین دورگ  $Y_3 \times RH$  بیشتر و تفاوت معنی داری با دیگر دورگها داشت (شکل ۱- الف). از نظر ارتفاع بوته دورگها اختلاف معنی داری با هم داشتند و به ترتیب دورگهای  $Y_3 \times RH$  و  $Pride_3 \times Bd$  دارای بیشترین و کمترین ارتفاع بودند (شکل ۱- ب) از نظر دوام گل آذین روی بوته دورگ  $Pride_3 \times Bd$  برتر بود و تفاوت معنی داری با بقیه داشت (شکل ۱- ج)

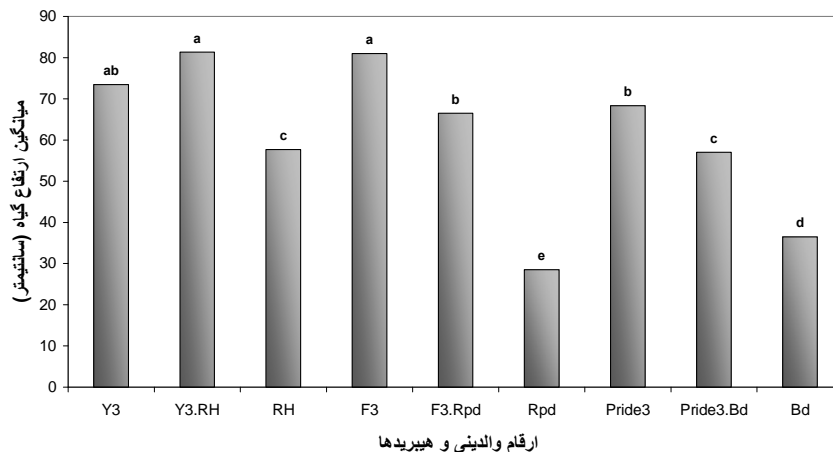
انشعابات شاخه های فرعی را از والد پدری خود به ارث برده است به طوریکه والد مادری فاقد انشعابات فرعی است. در نتیجه تعداد خورجین های تشکیل شده و تولید دانه در بوته (گرم) در دورگ بیشتر از والدین است و هتروزیس بالایی را نشان می‌دهد.

دورگ  $Y_3 \times RH$  دارای گلهایی با رنگی متفاوت از والدین و به رنگ صورتی بود. در صورتیکه گلهای والد مادری کرم رنگ و گلهای والد پدری قرمز رنگ بود، که رنگ صورتی حاصل ناخالص و هتروزیگوت می‌باشد و رنگدانه ها به صورت بینابینی به ارث رسیده اند. غالب گیاهان کشت شده از این دورگ دارای گل کم پر بودند. این دورگ از نظر صفات تولید دانه در بوته (گرم) و طول اولین گل آذین هتروزیس بالاتری را نسبت به سایر صفات نشان داد.

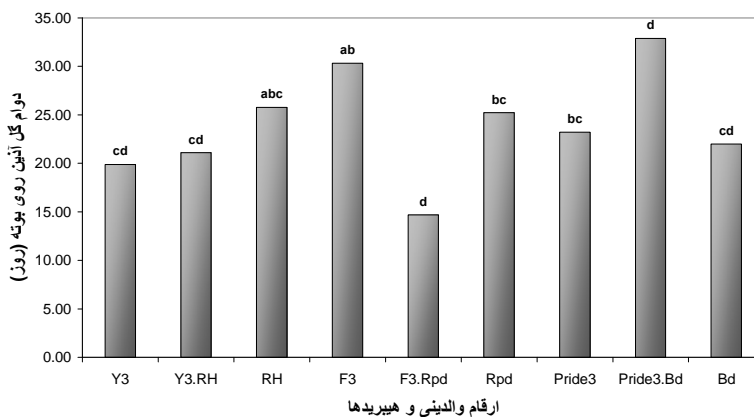
دورگ  $Pride_3 \times Bd$  نیز مشابه والد پدری خود دارای انشعابات شاخه فرعی روی شاخه اصلی بود. این دورگ با میانگین ارتفاع ۵۷/۰۶ سانتیمتر کوتاهتر از والد مادری و بلندتر از والد پدری خود بود. رنگ گلهای این دورگ بنفش رنگ بود که از ترکیب رنگ سفید مربوط به پایه



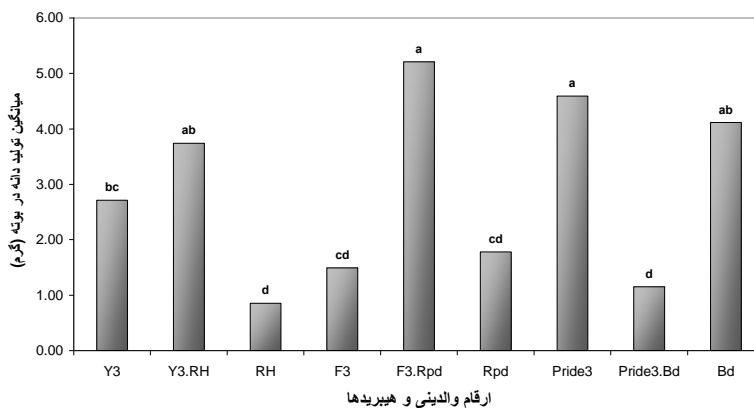
شکل (۱- الف) میانگین طول گل آذین ارقام والدینی و دورگهای حاصل از آنها



شکل (ب-۱) میانگین ارتفاع بوته ارقام والدینی و دورگهای حاصل از آنها



شکل (ج-۱) میانگین دوام گل آذین در روی بوته در ارقام والدینی و دورگهای حاصل از آنها



شکل (د-۱) میانگین تولید دانه در بوته در ارقام والدینی و دورگهای حاصل از آنها





تفاوت معنی داری از نظر صفت تولید دانه در بوته بین دورگ ها مشاهده گردید، به طوریکه دورگ های  $F_3 \times Rpd$  و  $Pride_3 \times Bd$  به ترتیب کمترین و بیشترین تولید را دارا بودند (۱-د).

یکی از رایج ترین فرضیه ها در بروز هتروزیس، تجمع آلل های غالب مناسب در افراد  $F_1$  است (۲). یانیو و همکاران، با بررسی چندین لاین مختلف تعداد خورجین های تشکیل شده در شرایط مناسب برای رشد شب بو را ۸۷-۶۶ خورجین، وزن هزار دانه را بین ۲/۴-۱/۷ گرم و تولید دانه را ۴/۵-۱/۸ گرم در بوته بیان کردند، همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می شود، میانگین تعداد خورجین و تولید دانه در دورگ  $F_3 \times Rpd$  بالاتر از مقادیر ذکر شده در تحقیق مربوط به یانیو است.

از بین دورگهای مورد بررسی در این تحقیق دورگ  $F_3 \times Rpd$  را به دلیل بالا بودن صفات عملکردی و دورگ  $Pride_3 \times Bd$  با ۷۸ درصد پرپری را به دلیل بالا بودن ارزش زینتی آن در فضای سبز می توان به عنوان ارقام انتخابی در این تحقیق معرفی نمود.

**ب) همبستگی بین صفات مورفولوژیک و بیولوژیک در شب بو:** در جدول شماره ۲ میزان همبستگی بین صفات مختلف در کلیه بوته ها و در جداول (۳ و ۴) به تفکیک همبستگی بین صفات در بوته های با گل پرپر و گل کم پر آورده شده است. به طور کلی هر چه ارتفاع ساقه ای افزایش یابد، تعداد برگ موجود در ساقه اصلی نیز افزایش می یابد که در این تحقیق مشاهده شد که بین این دو صفت همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد (جدول ۲). از سوی دیگر با افزایش ارتفاع بوته، به طور طبیعی طول گل آذین، قطر ساقه و ارتفاع ساقه اصلی افزایش می یابد، همچنین انتظار می رود که با افزایش طول گل آذین، تعداد گلچه روی گل آذین نیز افزایش یابد که با مراجعه به جدول های (۲، ۳ و ۴)، می توان همبستگی مثبت و معنی داری را بین این صفات مشاهده

کرد.

همبستگی مثبت و معنی دار مشاهده شده بین طول گل آذین با صفت تعداد برگ می تواند مربوط شود به فعالیت فتوسنتزی گیاه که مستقیماً به تعداد و سطح برگ بستگی دارد باعث افزایش بخش های زایشی گیاه می شود و افزایش عملکرد دانه و نیام را نیز به دنبال دارد. از طرفی همانطور که بیان شد، با افزایش طول گل آذین تعداد گلچه نیز افزایش می یابد و از آنجا که همبستگی طول گل آذین با صفت تعداد برگ معنی دار شده است به تبع آن تعداد گلچه همبستگی مثبت و معنی داری با تعداد برگ ساقه اصلی داشته است. همچنین هر چه تعداد برگ بیشتر باشد با افزایش فتوسنتز، مواد متابولیکی بیشتری در اختیار گیاه قرار می گیرد و جثه گیاه از جمله ارتفاع و قطر ساقه گیاه نیز افزایش می یابد که در این تحقیق نیز همبستگی مثبت و معنی داری بین صفت تعداد برگ با ارتفاع و قطر ساقه مشاهده شد، بر همین اساس در کلیه بوته ها بین قطر ساقه و ارتفاع ساقه نیز همبستگی مثبت و معنی داری مشاهده گردید.

به دلیل اینکه در شب بو ابتدا گل های پایین گل آذین شکوفا شده و به تدریج گل های بالایی شکوفا می گردند، بنابراین با افزایش طول گل آذین مدت زمان گلهای شکوفا افزایش می یابد. در گلهای پرپر مساله باروری وجود ندارد، اما در گلهای کم پر باروری و عمل لقاح و تشکیل دانه وجود دارد که احتمالاً سبب تفاوت در طول دوره ماندگاری گل می شود. بنابراین همانطور که در جدول های (۳ و ۴) مشاهده می گردد، بین دوام گل آذین در روی بوته و طول گل آذین در گل های کم پر همبستگی معنی داری وجود دارد ولی در گلهای پرپر دوام گل آذین به طول گل آذین بستگی ندارد. با توجه به همین مساله همبستگی بین دوام گل آذین و تعداد گلچه نیز در گل های کم پر معنی دار شده است، زیرا با افزایش طول گل آذین تعداد گلچه نیز افزایش می یابد.

یکی از دلایل تفاوت بین بوته های با گل کم پر و پرپر همبستگی کمتر از بوته های با گل کم پر بوده است، بنابراین در عدم معنی دار شدن میزان بعضی همبستگی ها در بوته های با گل پرپر تاثیر گذار بوده است.

جدول (۲) همبستگی بین صفات در کلیه بوته های با گل پرپر و کم پر

| طول دوره رویشی | قطر ساقه اصلی | دوام گل آذین روی بوته | تعداد گلچه در گل آذین | تعداد برگ ساقه اصلی | طول گل آذین  | ارتفاع بوته           |
|----------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------|-----------------------|
|                |               |                       |                       |                     |              | طول گل آذین           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۴۱±۰/۰۷**  | ۰/۸۶±۰/۰۴**           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۶۶±۰/۰۶**  | ۰/۶۳±۰/۰۶**           |
|                |               |                       | ۰/۳۵±۰/۰۷**           | ns-۰/۰۸±۰/۰۸        | ۰/۳۶±۰/۰۷**  | تعداد برگ ساقه اصلی   |
|                |               | ۰/۲۴±۰/۰۸**           | ns-۰/۱۵±۰/۰۸          | ۰/۴۳±۰/۰۷**         | ۰/۲۵±۰/۰۸**  | تعداد گلچه در گل آذین |
|                | ns-۰/۰۶±۰/۰۸  | ns-۰/۰۸±۰/۰۸          | -۰/۲۴±۰/۰۸**          | ۰/۳۴±۰/۰۷**         | ns-۰/۰۲±۰/۰۸ | دوام گل آذین روی بوته |
|                | ۰/۵۴±۰/۰۷**   | -۰/۱۸±۰/۰۸*           | ns-۰/۱۳±۰/۰۸          | ۰/۶۷±۰/۰۶**         | ۰/۳۷±۰/۰۷**  | قطر ساقه اصلی         |
| ۰/۲۵±۰/۰۸**    |               |                       |                       |                     |              | طول دوره رویشی        |
|                |               |                       |                       |                     |              | طول ساقه اصلی         |
|                |               |                       |                       |                     |              | ۰/۷۹±۰/۰۵**           |

\*\* همبستگی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است. \* همبستگی در سطح احتمال ۵٪ معنی دار است. ns - همبستگی معنی داری وجود ندارد.

جدول (۳) همبستگی بین صفات در بوته های با گل پرپر

| طول دوره رویشی | قطر ساقه اصلی | دوام گل آذین روی بوته | تعداد گلچه در گل آذین | تعداد برگ ساقه اصلی | طول گل آذین  | ارتفاع بوته           |
|----------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------|-----------------------|
|                |               |                       |                       |                     |              | طول گل آذین           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۳۵±۰/۱۲**  | ۰/۸۴±۰/۰۷**           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۳۷±۰/۱۲**  | ۰/۶۳±۰/۱۰**           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۳۵±۰/۱۲**  | تعداد برگ ساقه اصلی   |
|                |               |                       | ۰/۱۵±۰/۱۳ns           | ۰/۰۲±۰/۱۳ns         | ۰/۰۹±۰/۱۳ ns | تعداد گلچه در گل آذین |
|                |               |                       |                       |                     |              | دوام گل آذین روی بوته |
|                |               | ns-۰/۰۲±۰/۱۳          | ns-۰/۲۰±۰/۰۸          | ۰/۵۵±۰/۱۱**         | ۰/۵۷±۰/۱۱**  | قطر ساقه اصلی         |
|                | ns-۰/۱۰±۰/۱۳  | ns-۰/۰۶±۰/۱۳          | ns-۰/۱۸±۰/۱۳          | ۰/۲۸±۰/۱۲*          | ns-۰/۱۰±۰/۱۳ | طول دوره رویشی        |
| ۰/۲۰±۰/۰۸ns    | ۰/۶۱±۰/۱۰**   | ns-۰/۱۰±۰/۱۳          | ns-۰/۱۴±۰/۱۳          | ۰/۷۲±۰/۰۹**         | ۰/۵۵±۰/۱۱**  | طول ساقه اصلی         |
|                |               |                       |                       |                     |              | ۰/۹۱±۰/۰۵**           |

\*\* همبستگی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است. \* همبستگی در سطح احتمال ۵٪ معنی دار است. ns - همبستگی معنی داری وجود ندارد.

جدول (۴) همبستگی بین صفات در بوته های با گل کم پر

| طول دوره رویشی | قطر ساقه اصلی | دوام گل آذین روی بوته | تعداد گلچه در گل آذین | تعداد برگ ساقه اصلی | طول گل آذین  | ارتفاع بوته           |
|----------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|--------------|-----------------------|
|                |               |                       |                       |                     |              | طول گل آذین           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۴۸±۰/۰۹**  | ۰/۸۴±۰/۰۵**           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۵۸±۰/۰۸**  | ۰/۶۷±۰/۰۸**           |
|                |               |                       |                       |                     | ۰/۳۲±۰/۱۰**  | تعداد برگ ساقه اصلی   |
|                |               |                       | ۰/۴۲±۰/۰۹**           | ۰/۰۴±۰/۱۰ ns        | ۰/۳۱±۰/۱۰**  | تعداد گلچه در گل آذین |
|                |               |                       |                       |                     |              | دوام گل آذین روی بوته |
|                |               | ns-۰/۱۹±۰/۱۰          | ۰/۲۹±۰/۱۰**           | ۰/۴۰±۰/۰۹**         | ۰/۳۷±۰/۰۹**  | قطر ساقه اصلی         |
|                | ns-۰/۰۲±۰/۱۰  | ns-۰/۱۹±۰/۱۰          | -۰/۳۰±۰/۱۰**          | ۰/۳۶±۰/۱۰**         | ns-۰/۰۶±۰/۱۰ | طول دوره رویشی        |
| ۰/۲۶±۰/۱۰*     | ۰/۵۶±۰/۰۸**   | -۰/۲۱±۰/۱۰*           | ns-۰/۰۳±۰/۱۰          | ۰/۶۰±۰/۰۸**         | ۰/۲۹±۰/۱۰**  | طول ساقه اصلی         |
|                |               |                       |                       |                     |              | ۰/۷۶±۰/۰۷**           |

\*\* همبستگی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است. \* همبستگی در سطح احتمال ۵٪ معنی دار است. ns - همبستگی معنی داری وجود ندارد.

پرپر و کم پر مشاهده شد، می تواند به انتخاب زود هنگام بوته های پرپر کمک کند. همچنین کاربرد زیادی در تولید دانه و پروژنه های اصلاحی داشته باشد. توصیه می شود تا در آزمایش های بعدی صفات دیگری نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و آزمایش در محیط بیرون از فضای گلخانه نیز تکرار گردد.

**تشکر و قدردانی:** از مسئولین دانشکده دانشگاه فردوسی مشهد و گلخانه تحقیقاتی به خاطر یاری در انجام این طرح صمیمانه سپاسگزاری می شود.

نتایج همبستگی بین صفات مربوط به کمیت بذر شب بو نشان داد که همبستگی مثبت، بالا و معنی داری بین صفت تولید دانه در بوته با تعداد خورجین های تشکیل شده در روی بوته وجود دارد ( $r=0.77 \pm 0.08$ )، همچنین بین صفت تولید دانه در بوته با وزن دانه های موجود در خورجین همبستگی مثبت و معنی داری برابر  $r=0.46 \pm 0.12$  مشاهده شد، که بر اساس اصول فیزیولوژیکی این نتیجه قابل انتظار می باشد. نتایج حاصل از همبستگی بین صفات به خصوص در مواردی که اختلاف همبستگی صفات بین بوته های با گل

## منابع

۱. صانعی شریعت پناهی، م. و لسانی، ح. ۱۳۶۷. ساختار و رده بندی گیاهان آوندی (ترجمه). نشر دانشگاهی.
۲. فارسی، م و ع، باقری. ۱۳۷۵. مبانی اصلاح نباتات (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۱۵-۱۳۶.
3. Çelikel, F.G. and M.S. Reid. 2002. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana* L.). HortScience 37:144-147.
4. Ecker, R., Yaniv, Z., Zur, M. and D. Shafferman. 1991. Embryonic heterosis in the linolenic acid content of *Matthiola incana* seed oil. *Euphytica*. 59:93-96.
5. Ecker, R., Barzilay, A. and E. Osherenko. 1993. Linkage relationships of genes for leaf morphology and double flowering in *Matthiola incana* Euphytica. 74:133-136.
6. Ecker, R., Barzilay, A. and E. Osherenko. 1994. The inheritance of flowering time in garden stock (*Matthiola incana* L.). Euphytica. 72:153-156.
7. Emsweller, S.L. Brierly, Ph., Lumsden, D.V. and F.L. Mulford. 1937. Improvement of Flowers by Breeding. USDA Yearbook of Agriculture.
8. Everett, T. H. 1982. The New York Botanical Garden Illustrated Encyclopedia of Horticulture. Garland publishing, Inc. New York and London. 5:2156-2158.
9. Gupta, S. K. 2000. Plant breeding, Theory and Techniques. Agrobios (India), Jodhpur. pp. 21-32, 160-162.
10. Hisamatsu, T. and M. Koshioka. 2000. Cold treatments enhance responsiveness to gibberellin in stock (*Matthiola incana* L.). Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 75:672-678.
11. Karlovska, V. 1974. Genotype control of the speed of development in *Arabidopsis thaliana* L. Heyhn. Lines obtained from natural populations. Biol. 16:107-117.
12. Yaniv, Z., Schafferman, D., Zur, M. and I. Shamir. 1996. *Matthiola incana*: Source of omega-3-linolenic acid. Progress in new crops. ASHS Press. P:368-372.

## The study of hybridization and correlation between traits of stock (*Matthiola incana* L.) genotypes

A. Mosavi Bazaz - H. Nemat<sup>\*</sup> - A. Tehranifar- S. hatefi<sup>1</sup>

### Abstract

In order to select new cultivars of stock, excelling at ornamental traits, several lines of stock were crossed and the results were analyzed in next year. Parents were selected based on purity as the homozygous line at morphologic traits and crossing ability between parent lines (not incompatibility). Thus,  $Y_3 \times RH$ ,  $Pride_3 \times Bd$ ,  $F_3 \times Rpd$  crossing were studied in the second year. The traits studied included: plant height, inflorescence height, number of leaves, number of florets, flowering period on plant, stem diameter, vegetative period, stem height, weight of 1000 seed, seed production and number of pods per plant. the correlation between these traits in 19 genotypes of stock were studied. self-pollination between 7 genotypes was successful only in IH and  $Y_3$  genotypes. greatest percentage of double flowers in  $Pride_3 \times Bd$ . The highest inflorescence height among hybrids belonged to  $F_3 \times Rpd$ . There was a significant difference between hybrids in plant height and the highest and lowest belonged to  $Y_3 \times RH$  and  $Pride_3 \times Bd$  respectively. The greatest value of heterosis in  $Y_3 \times RH$  and  $F_3 \times Rpd$  belonged to seed production and in  $Pride_3 \times Bd$  belonged to flowering period on plant. A significant positive correlation was found between plant height and inflorescence height and the number of leaves, number of florets, stem diameter and stem height. The number of leaves per plant was significantly and positively correlated with number of florets, stem diameter, vegetative period and stem height.

**Key words:** Stock, Correlation between traits, Ornamental traits, Hybridization, Double and Single cultivars

---

\*. Corresponding authors Email: Nematish @ yahoo.com

1. Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi, University of Mashhad, Iran.