Archive of SID

نشریه زراعت

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳

(پژوهش و سازندگی)

بررسی خصوصیات زراعی و روابط بین آن ها در توده های بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla* L.)

• هادی مهدیخانی، دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه فردوسی مشهد (نویسنده مسئول)
• حسین زینلی، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان
• محمود سلوکی، دانشیار و عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زابل
• عباسعلی امام جمعه، استادیار و عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۹۲
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۲۶۸۶۴۱۵
پست الکترونیک نویسنده مسئول: hmehdikhani@Gmail.com

چکیده:

بابونه گیاه علفی یکساله اروپاست که به دلیل کاربردهای فراوانی که در صنایع دارویی و آرایشی دارد از مهم‌ترین گیاهان دارویی در عرصه تجارت جهانی می‌باشد. به منظور بررسی خصوصیات زراعی و روابط بین آن‌ها در توده‌های بابونه جمع‌آوری شده از نقاط مختلف کشور، بذور ۲۰ توده به همراه یک رقم شاهد با پنج واریته اروپایی در ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان در قالب طرح آگمنت کشت و صفات مختلف مورفولوژیکی و مورفولوژیکی اندازه‌گیری شدند. نتایج آزمایش بیانگر تنوع فنوتیپی بالا برای عملکرد گل در بوته، تعداد گل در بوته و ... اساس بود در حالی که صفات فنولوژیکی، تعداد گلچه زبانه‌ای، قطر گل و طول گل کمترین تنوع فنوتیپی را نشان دادند. عملکرد ... در بوته با اجزای عملکرد یعنی تعداد گل در بوته (**۰/۹۵) و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده (**۰/۷۳) همبستگی بالا و مثبتی را نشان داد. بر اساس نتایج رگرسیون مرحله‌ای، سه صفت تعداد گل در بوته، وزن خشک ۱۰۰ گل و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده مهم‌ترین ... برای عملکرد تعیین گردیدند (R^2=۰/۹۸). تجزیه به عامل‌ها نشان داد که شش عامل مستقل در مجموع ۸۰/۰۶ درصد تغییرات داده‌ها را توجیه نمودند. در مجموع تنوع مطلوبی بین توده‌های بومی کشور به خصوص برای عملکرد گل در بوته و اجزای عملکرد مشاهده ...

کلمات کلیدی: بابونه، توده بومی، همبستگی، صفات مورفولوژیکی و عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 81-90

Investigation of Agronomic Traits and their Relationships in German Chamomile Landraces (*Matricaria chamomilla* L.)

By:

- *H. Mehdikhani, (Corresponding Author; Tel: 09132686415), Ph. D Student of Ferdowsi University of Mashhad*
- *H. Zeinali, Assistant professor Agriculture and Natural Resources Research Center, Isfahan*
- *M. Soloki, Associate Professor of Zabol University*
- *A. Imamjomeh, Assistant Professor of Zabol University*

Received: July 2011 **Accepted: April 2013**

Chamomile is a native plant in Europe and is famous due to use as a culinary and medicinal. In order to evaluation of agronomic traits and their relationship in different chamomile landraces, 20 landraces collected from different areas of Iran and five European cultivars were planted in an augmented design in Fozveh Station of Isfahan Agriculture Research Center. Several phonological and morphological characteristics were measured. Results showed that flower yield per plant, number of flower per plant and essential oil content had maximum coefficient of variation (CV) and phonological traits, number of ligulate florets, flower diameter and flower height had minimum coefficient of variation (CV). Correlation coefficient of flower yield per plant with yield components e.g. number of flower per plant (0.95**) and number of flowering branches (0.73**) was positive and high. Results of step-wise regression for flower yield per plant showed that number of flower per plant, 100 flower dry weight and number of flowering branches were entered in the model, respectively (R^2=0.98). Factor analysis showed that 80.06 percent of data variations were determined by six independent factors. Genetic diversity was considerable among landraces especially for flower yield per plant and yield components.

key Words: Chamomile, Landrace, Correlation, Morphological Traits and Yield

مقدمه

بابونه طی دهه‌های اخیر به سبب کاربردهای متعدد در صنایع آرایشی و بهداشتی جزء مهم‌ترین گیاهان در عرصه تجارت جهانی است (Marquard and Frank, Friedt, Wagner 2005) و مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (Omidbaigi, 2000). بابونه یکی از مهم‌ترین گیاهان بومی اروپاست (Kapoor, Dutta and singh, 1963) که سازگاری وسیعی به شرایط متفاوت آب و هوایی و خاک را دارا می‌باشد (Stefan, Duncа, Zamfirache, Burzo, Mihaescu and Olteanu, 2006). گل‌های آن حاوی اسانس، فلاونوئید، کومارین، تانن و مواد موسیلاژی هستند (Hadj Seyed Hadi, Noormohammadi, Sinaki, Khodabandeh, Yasa and Darzi, 2004; Letchamo, Gosselin and Lisin, 2006). این گیاه دارای خواص دارویی هم‌چون ضد تشنج (Nirr, 2002)، ضد التهاب، ضد عفونی کننده (Stefan *et al.*, 2006)، ضد اسپاسم، ضد آلرژی، تقویتی و محرک معده، ضد نفخ، مدر و خلط‌آور می‌باشد (Aly and Hussien, 2006; Franke and Schilcher, 2007).

عملکرد صفت کمی و پیچیده‌ای است که توسط تعداد زیادی ژن کنترل می‌شود و شدیداً تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد. به این دلیل، انتخاب ژنوتیپ‌های مطلوب بر اساس عملکرد در نسل‌های در حال تفکیک ممکن است بازدهی بالایی نداشته باشد و چنانچه بر مبنای صفاتی باشد که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در عملکرد سهیم هستند سودمندتر می‌باشد (Chahal and Gosal, 2002). از ضرایب همبستگی ... مطالعه روابط میان صفات گیاهی با یکدیگر و با عملکرد ... سودمندی اطلاعات حاصل از ضرایب همبستگی را می‌توان از ... آن‌ها به اثرات مستقیم و غیرمستقیم افزایش داد و برای این ... (Ortiz and Longie, 1997) ضرایب مسیر پیشنهاد شده است ... که اطلاعی از مدل در دسترس نباشد می‌توان با انجام رگرسیون ... متغیرهایی که بیشترین توجیه را از تغییرات متغیر تابع دارند ... دیاگرام مسیر را ترسیم نمود. متخصصین اصلاح نباتات روش ... مسیر را به عنوان ابزاری برای تعیین اهمیت صفات مؤثر در ... (Tomic, 1973; Dofing and Knight,) استفاده قرار داده‌اند ... 1992). هم‌چنین از این نتایج می‌توان در هنگام تصمیم‌گیری ... شاخص انتخاب در گزینش ژنوتیپ‌های پرمحصول استفاده ... (Letchamo, 1992) به مطالعه میزان تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی ... تکمیل و توسعه گل‌دهی در ژنوتیپ‌های مختلف بابونه‌های ... پرداخت و سه مرحله مجزا را برای دوره گل‌دهی پیشنهاد ... که این سه مرحله از نظر عملکرد و حجم اسانس با یکدیگر ... (Rosellini and Veronesi, 2002) تاویانی و همکاران ... جمع‌آوری ۱۱ جمعیت بابونه از مرکز ایتالیا، دو جمعیت ... آوری شده از شمال ایتالیا، واریته اصلاحی بونا از اسلوونی ... شاهد) و یک واریته مصنوعی تولید شده در ایتالیا، به ...

www.SID.ir

Archive of SID

ارزیابی مقدماتی عملکرد با ۴ بلوک و ۵ شاهد (شامل توده‌های مشهد-۱، تهران-۳، تهران-۴، شیراز و مشهد-۲) کشت شدند. به منظور تعیین وضعیت یکنواختی زمین، برآورد خطا و کنترل اثرات بلوک‌های ناقص، از ۵ ژنوتیپ شاهد استفاده شد. بذور بر روی خطوطی به طول ۲ متر در چهار ردیف و به فاصله ۴۰ سانتی‌متر از یک‌دیگر به صورت سطحی کشت و با لایه نازکی از ماسه پوشانده شد و بعد از کشت آبیاری صورت گرفت. آبیاری از ابتدای کاشت تا زمان برداشت هر هفته یکبار انجام گرفت. کنترل علف‌های هرز توسط وجین دستی در مواقع لزوم انجام شد.

در طی مراحل آزمایش و رشد گیاه صفات مختلف فنولوژیکی شامل زمان ساقه‌دهی، شروع غنچه‌دهی، شروع گل‌دهی و پایان گل‌دهی به طور مشاهده‌ای برای هر کرت یادداشت گردید. فاصله زمانی بین شروع گل‌دهی تا اتمام گل‌دهی، به عنوان طول دوره گل‌دهی در نظر گرفته شد. از دو ردیف میانی هر کرت آزمایشی تعداد ۱۰ بوته به صورت تصادفی انتخاب و صفات ارتفاع بوته، تعداد پنجه، تعداد گل در بوته، قطر گل، طول گل، عملکرد گل در بوته، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، درصد ماده خشک گل، تعداد گلچه زیانه‌ای، وزن تر ۱۰۰ گل، وزن خشک ۱۰۰ گل و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری عملکرد گل در متر مربع از گل‌های چیده شده از یک متر مربع دو ردیف میانی هر کرت آزمایشی استفاده شد. شاخص برداشت با استفاده از نسبت عملکرد گل در بوته به عملکرد بیولوژیک به صورت درصد محاسبه گردید. برای محاسبه عملکرد گل در بوته، وزن خشک ۱۰۰ گل و عملکرد گل در متر مربع به ترتیب گل‌های هر بوته، ۱۰۰ گل انتخابی و گل‌های چیده شده از یک متر مربع مربوط به هر کرت آزمایشی به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۶۸ درجه سانتیگراد قرار داده شدند سپس عمل توزین انجام شد. برای تعیین درصد اسانس، ۵۰ گرم از گل‌های هر کرت آزمایشی انتخاب و اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر به مدت ۴ ساعت انجام گرفت (Letchamo and Marquard, 1993).

پس از جمع‌آوری داده‌ها ابتدا داده‌های مربوط به شاهدهای آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه شده و سپس در مورد صفاتی که اختلاف معنی‌داری در بین بلوک‌ها در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت تصحیح صورت گرفت. بدین ترتیب که اثر هر بلوک به صورت انحراف میانگین شاهدهای آن بلوک از میانگین کل شاهدها محاسبه گردید (Yazdi Samadi, Rezaei and Valyzadeh, 2004). میانگین، حداقل و حداکثر صفات و ضریب تغییرات آن‌ها محاسبه شد. به منظور بررسی روابط بین صفات و نحوه تأثیر آن‌ها بر یک‌دیگر ابتدا ضرایب همبستگی پیرسون در بین صفات محاسبه گردید و سپس از تجزیه و تحلیل رگرسیون مرحله‌ای به منظور تعیین سهم نسبی صفات در عملکرد و هم‌چنین تعیین صفاتی که بیشترین تغییرات عملکرد را توجیه می‌کنند استفاده شد. صفاتی که در تجزیه به رگرسیون مرحله‌ای وارد مدل شدند به عنوان متغیرهای علت بر روی صفت عملکرد گل در بوته در نظر گرفته شدند و بر این اساس تجزیه ضرایب مسیر انجام شد. برای بررسی و درک روابط پیچیده صفات و شناسایی عوامل پنهانی از تجزیه به عامل‌ها به روش مؤلفه‌های اصلی و دوران عامل‌ها از طریق روش وریماکس استفاده شد. در هر عامل اصلی و مستقل، ضرایب عاملی ۰/۵به بالا صرف‌نظر از علامت آن‌ها معنی‌دار در نظر گرفته شدند. از بزرگ‌ترین ضریب عاملی در هر عامل برای نام‌گذاری

Archive of SID

عامل‌ها استفاده شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS و تجزیه ضرایب مسیر با استفاده از نرم‌افزار PATH 2 انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس برای بررسی یکنواختی زمین آزمایشی نشان داد که اثر بلوک‌های ناقص برای صفت طول گل معنی‌دار بود (جدول ۱)، بنابراین تصحیح داده‌ها برای این صفت صورت گرفت. برای سایر صفات تفاوت معنی‌داری بین بلوک‌ها مشاهده نشد و نیازی به تصحیح داده‌ها برای اثر بلوک ناقص نبود. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین توده‌های شاهد نشان داد که این توده‌ها از نظر صفات ارتفاع، عملکرد گل در متر مربع، درصد ماده خشک گل و درصد اسانس با یک‌دیگر اختلاف معنی‌داری دارند، در رابطه با سایر صفات اختلاف معنی‌داری بین توده‌ها مشاهده نشد (جدول ۱).

نتایج تجزیه‌های آماری نشان داد که صفات عملکرد گل در بوته، تعداد گل در بوته و درصد اسانس بیشترین میزان ضریب تغییرات را دارا می‌باشند، لذا گزینش برای این صفات شانس موفقیت بالایی را دارد. در حالی که صفات فنولوژیکی، تعداد گلچه زبانه‌ای، قطر گل و طول گل کمترین میزان ضریب تغییرات را نشان دادند که نشانگر عدم موفقیت در گزینش احتمالی برای این صفات می‌باشد (جدول ۲).

در ارتباط با عملکرد گل در بوته، اجزای عملکرد و درصد اسانس در بین توده‌های داخلی، توده اردبیل-۲ بالاترین تعداد گل در بوته، عملکرد گل در بوته و توده تهران-۵ بالاترین تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده، توده اردبیل-۱ بالاترین عملکرد گل در متر مربع و درصد اسانس را دارا بودند. توده ایلام کمترین تعداد گل در بوته، عملکرد گل در بوته و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده، توده یزد-۱ کمترین عملکرد گل در متر مربع و اردبیل-۳ کمترین درصد اسانس را دارا بودند. در بین ژنوتیپ‌های اروپایی، واریته وارد شده از کشور آلمان (آلمان-۲، واریته سوروکساری) بالاترین مقدار را برای عملکرد گل در بوته، تعداد گل در بوته و درصد اسانس دارا بود و اختلاف معنی‌داری با سایر ژنوتیپ‌های اروپایی داشت و به عنوان مطلوب‌ترین ژنوتیپ در این آزمایش انتخاب گردید. در مقایسه بین دو گروه ژنوتیپ‌های اروپایی و توده‌های بومی داخلی، ژنوتیپ‌های اروپایی برای تمامی صفات به جز طول دوره گل‌دهی، تعداد پنجه و طول گل میانگین بالاتری را دارا بودند ولی برای اکثر صفات تفاوت معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های اروپایی و توده‌های بومی داخلی وجود نداشت.

عملکرد گل در بوته با دو جزء از اجزای عملکرد یعنی تعداد گل در بوته (۰/۹۵**) و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده (۰/۷۳**) همبستگی بالا و مثبتی را نشان داد. هم‌چنین همبستگی عملکرد گل در بوته با جزء دیگر عملکرد یعنی وزن ۱۰۰ گل (۰/۴۶*) مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۳). در تجزیه رگرسیون مرحله‌ای، عملکرد گل در بوته به عنوان متغیر تابع در مقابل سایر صفات به جز شاخص برداشت و عملکرد گل در متر مربع به عنوان متغیر مستقل مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج رگرسیون مرحله‌ای، سه صفت تعداد گل در بوته، وزن خشک ۱۰۰ گل و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده مهم‌ترین اجزای عملکرد تعیین گردیدند (جدول ۴). نتایج تجزیه مسیر بر روی عملکرد گل در بوته نشان داد که صفت تعداد گل در بوته بیشترین اثر مستقیم و مثبت را روی عملکرد گل در بوته دارد (جدول ۵). نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌ها نشان داد که ۶ عامل مستقل و اصلی در مجموع ۸۰/۰۶ درصد تغییرات کل داده‌ها را توجیه نمودند (جدول ۶). در عامل اول که ۳۱/۴۹ درصد واریانس کل را توجیه نمود ضرایب عاملی مثبت و معنی‌دار به ترتیب متعلق به روز تا شروع روز تا ظهور غنچه، روز تا ظهور ساقه، تعداد گلچه زبانه‌ای، ارتفاع گیاه و روز تا ۱۰۰ درصد گل‌دهی بود. عامل اول تحت عنوان عامل فنولوژیکی گیاه نام‌گذاری شد. در عامل دوم که ۱۷/۹۹ درصد واریانس را توجیه می‌کرد صفات تعداد گل در بوته، عملکرد گل و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده به ترتیب بیشترین ضریب عاملی مثبت و معنی‌دار را داشتند. ضرایب همبستگی بین این صفات نیز مثبت و بسیار معنی‌دار بود به این‌که عملکرد و اجزای عملکرد بالاترین ضرایب عاملی را داشتند. دوم تحت عنوان عملکرد و اجزای عملکرد در نظر گرفته شد. در عامل سوم که ۹/۹۷ درصد واریانس کل را توجیه نمود بیشترین ضرایب عاملی و معنی‌دار به ترتیب متعلق به شاخص برداشت، وزن خشک تر ۱۰۰ گل بود که ضریب همبستگی مثبت و معنی‌داری بین این وجود داشت. عامل سوم، عامل وزن گل نامیده شد. در عامل چهارم صفت درصد ماده خشک گل دارای ضریب عاملی مثبت و معنی‌دار بود لذا این عامل تحت عنوان وزن خشک گل نام‌گذاری شد. در عامل پنجم صفات طول گل و عملکرد گل در متر مربع بیشترین ضریب عاملی مثبت و معنی‌دار را داشتند لذا این عامل، عامل شکل و وزن گل در بوته نامیده شد.

بحث

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین توده‌های شاهد نشان داد که توده‌ها از نظر صفات ارتفاع، عملکرد گل در متر مربع، درصد گل و درصد اسانس با یک‌دیگر اختلاف معنی‌داری دارند، در رابطه با سایر صفات اختلاف معنی‌داری بین توده‌ها مشاهده نشد (جدول ۱). پیرخضری و همکاران (Pirkhezri *et al*., 2008) تفاوت معنی‌داری بین توده‌ها از نظر کلیه صفات مورد بررسی به جز طول دوره گل‌دهی گزارش کرده است. دآندریا (D'Andrea, 2002) نیز تفاوت معنی‌داری بین توده‌های مورد مطالعه برای تمامی صفات به جز درصد اسانس گزارش کرد. نتایج به دست آمده از تجزیه آماری یک متغیره با نتایج پیرخضری و همکاران (Pirkhezri *et al*., 2008) مطابقت دارد. در مطالعه پیرخضری و همکاران (Pirkhezri *et al*., 2008) نیز عملکرد گل در بوته، تعداد گل در بوته و درصد اسانس بیشترین ضریب تغییرات را دارا بودند در حالی‌که صفات طول دوره گل‌دهی، ارتفاع گیاه، تعداد گلچه زبانه‌ای و قطر گل با ضریب تغییرات کمترین تنوع را داشتند. تاویانی و همکاران (Tavyani *et al*., 2002) بالایی برای عملکرد و صفات کیفی گزارش کردند.

ارقام اصلاح شده اروپایی شاخص مناسبی جهت مقایسه توده‌های بومی برتر هستند. در بین توده‌های داخلی، توده تهران-۵ برای صفات عملکرد، تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده و در بوته، اختلاف معنی‌داری با ژنوتیپ آلمان-۲ که برترین بین نمونه‌های مورد مطالعه بود نداشتند و از سایر ژنوتیپ‌ها مقدار بیشتری را نشان دادند. برای درصد اسانس، ژنوتیپ آلمان-۲ درصد اسانس بالاترین میزان اسانس را دارا بود و در بین توده‌ها اردبیل-۱ با ۰/۶ درصد و تهران-۳ با ۰/۵۵ درصد از سایر ژنوتیپ‌های اروپایی مقادیر بیشتری را دارا بودند. لذا با انتخاب توده‌های

www.SID.ir

Archive of SID

(D'Andrea, 2002) اختلاف معنی‌داری بین واریته‌ها برای ارتفاع گیاه گزارش کرد و دامنه تغییرات ۸۵/۹-۵۲/۷ سانتی‌متر را مشاهده کرد که در این بین، واریته‌های تتراپلوئید ارتفاع کمتری را دارا بودند. گوستولا و همکاران (Gosztola *et al*., 2006) در مطالعه‌ای که بر روی هشت جمعیت بابونه مجارستانی انجام دادند بابونه‌های دو ناحیه مختلف را از نظر ارتفاع گیاه مقایسه کردند و ارتفاع گیاه را برای یک ناحیه ۲۹-۷ سانتی‌متر و برای ناحیه دیگر ۵۶- ۱۶ سانتی‌متر گزارش کردند. مطالعه حاضر نشان داد که توده‌های بومی کشور ارتفاعی بین ۱۵۷/۴-۵۴/۲ سانتی‌متر دارند و میانگین این صفت ۱۲۵/۸ سانتی‌متر برآورد گردید (جدول ۲) که در مقایسه با مطالعات انجام شده بر روی بابونه‌های کشت شده در اروپا ارتفاع بسیار بیشتری دارند. این موضوع ضرورت کار اصلاحی برای کاهش ارتفاع گیاه در توده‌های بومی کشور را در راستای اجرای مکانیزاسیون به منظور کاهش هزینه‌های تولید نشان می‌دهد.

عملکرد گل در بوته با دو جزء از اجزای عملکرد یعنی تعداد گل در بوته (**۰/۹۵) و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده (**۰/۷۳) همبستگی بالا و مثبتی را نشان داد. هم‌چنین همبستگی عملکرد گل در بوته با وزن ۱۰۰ گل (*۰/۴۶) مثبت و معنی‌دار بود. به نظر می‌رسد بالاتر بودن میزان همبستگی تعداد گل در بوته با عملکرد گل در بوته بیانگر تأثیر بیشتر این جزء عملکرد روی عملکرد گل در مقایسه با اجزای دیگر عملکرد باشد (جدول ۳). پیرخضری و همکاران (Pirkhezri *et al*., 2008) نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد گل در بوته و تعداد گل در بوته (**۰/۹۰) و عملکرد گل در بوته و وزن ۱۰۰ گل (**۰/۸۶) گزارش نمودند. تاویانی و همکاران (Taviani *et al*., 2002) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین وزن خشک گل و طول گل گزارش نمودند.

نتایج تجزیه رگرسیون مرحله‌ای نشان داد که تعداد گل در بوته بیشترین میزان تغییرات مربوط به عملکرد را توجیه می‌کند و به عنوان مهم‌ترین جزء عملکرد شناسایی شد که این نتایج با نتایج به دست آمده از ضرایب همبستگی یکسان است. لذا با توجه به اهمیت و نقش این صفت در افزایش عملکرد و هم‌چنین تنوع ژنتیکی بالای آن می‌توان نتیجه گرفت که این صفت می‌تواند معیار خوبی برای انتخاب جهت افزایش عملکرد باشد. اما در مورد درصد اسانس هیچ‌کدام از صفات وارد مدل نشدند و ضرایب همبستگی درصد اسانس با سایر صفات نیز بسیار پایین بود لذا در مورد این گونه، استفاده از صفات مورفولوژیک در جهت افزایش درصد اسانس کارایی نخواهد داشت. برای افزایش میزان اسانس بایستی اقدام به تولید واریته‌های دارای درصد بالای اسانس نمود که این امر فقط از طریق تغییرات ژنتیکی میسر خواهد بود.

تجزیه ضرائب مسیر سهم هر متغیر را در عملکرد بطور واضح‌تری بیان می‌کند و اثر واقعی هر عامل را اندازه‌گیری می‌کند. از این جهت در مطالعات مختلف جهت تشخیص مهم‌ترین جزء مؤثر بر عملکرد از آن استفاده می‌شود. نتایج تجزیه مسیر بر روی عملکرد گل در بوته نشان داد که صفت تعداد گل در بوته بیشترین اثر مستقیم و مثبت را روی عملکرد گل در بوته دارد (جدول ۵) و چنین استنباط می‌شود که همبستگی بالای این صفت با عملکرد گل در بوته عمدتاً از طریق اثر مستقیم می‌باشد. از آنجائی که اثر مستقیم این صفت نسبت به همبستگی آن بالاست این مقدار همبستگی می‌تواند رابطه واقعی بین تعداد گل در بوته و عملکرد گل در

Archive of SID

یوته را نشان دهد. تأثیر غیر مستقیم تعداد گل در یوته از طریق اجزاء دیگر عملکرد یعنی وزن خشک ۱۰۰ گل و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده ناچیز بود. پس از تعداد گل در یوته، وزن خشک ۱۰۰ گل دارای بیشترین اثر مستقیم روی عملکرد گل در یوته بود. صفت تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده اثر مستقیم بسیار ناچیزی روی عملکرد گل در یوته داشت در حالی که مقدار همبستگی برآورد شده بین تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده و عملکرد گل در یوته بالا و معنی‌دار بود که می‌تواند بیانگر این نکته باشد که صفت تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده به طور غیرمستقیم از طریق افزایش تعداد گل در یوته موجب افزایش عملکرد شده است که همین امر سبب بالا بودن میزان همبستگی بین تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده و عملکرد می‌باشد.

در مطالعه پیرخضری و همکاران (۲) سه عامل پنهانی توانستند ۷۶/۸۹ درصد از کل واریانس بین صفات را توجیه نمایند. در عامل اول که ۵۸/۴۶ درصد از واریانس کل را توجیه نمود و عامل عملکرد و اجزای عملکرد نامیده شد صفات ارتفاع گیاه، قطر گل، قطر نهنج، تعداد گل‌چه زبانه‌ای، عرض برگ، تعداد گل در یوته، عملکرد هر یوته، وزن ۱۰۰ گل، وزن هزار دانه، طول دوره رویشی و طول دوره زایشی بیشترین ضرایب عاملی را به خود اختصاص دادند. در عامل دوم طول برگ، درصد اسانس، طول روزته و قطر دانه گرده قرار گرفته که ۱۱/۸۳ درصد کل تغییرات را توجیه نمودند. عامل سوم که ۶/۶ درصد از تغییرات را به خود اختصاص داده فقط درصد گل خشک را شامل شد. در حالی‌که در مطالعه حاضر، نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌ها نشان داد که ۶ عامل مستقل و اصلی در مجموع ۷۶/۸۹ تغییرات کل داده‌ها را توجیه نمودند.

مزیت استفاده از روش‌های آماری به کار رفته در این پژوهش است که می‌توان ضمن تجزیه و تحلیل عملکرد گل در یوته، کنترل کننده عملکرد گل در یوته و یا به عبارتی خصوصیاتی که تأثیر را بر عملکرد گل در یوته دارند، مشخص و سپس با تلاش تمام این خصوصیات را در حد مطلوب در گیاه جمع‌آوری کرد. رابطه برخی منابع، عملکرد را ناشی از تعادل بین فرایندهای فیزیولوژیکی دانسته و معتقدند که ژن‌های خاصی که کنترل کننده باشند وجود ندارد و عملکرد به طور مستقیم از طریق اجزای آن کنترل می‌شود. جهت افزایش بازدهی انتخاب به منظور بهبود مشروط به این‌که اجزا دارای تنوع ژنتیکی و وراثت‌پذیری بالا باشند ژنتیکی مثبت و بالایی بین آن‌ها و عملکرد وجود داشته باشد غیر مستقیم از طریق اجزای آن وجود دارد. بنابراین در برنامه‌های برای افزایش عملکرد گل در یوته می‌توان از اجزای اصلی عملکرد یوته از جمله تعداد گل در یوته و تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده نمود. با توجه به این‌که تعداد گل در یوته مهم‌ترین جزء عملکرد یوته است و در این مطالعه دارای تنوع ژنتیکی زیادی بود، می‌توان گرفت که این صفت معیار خوبی برای انتخاب جهت افزایش عملکرد در یوته می‌باشد.

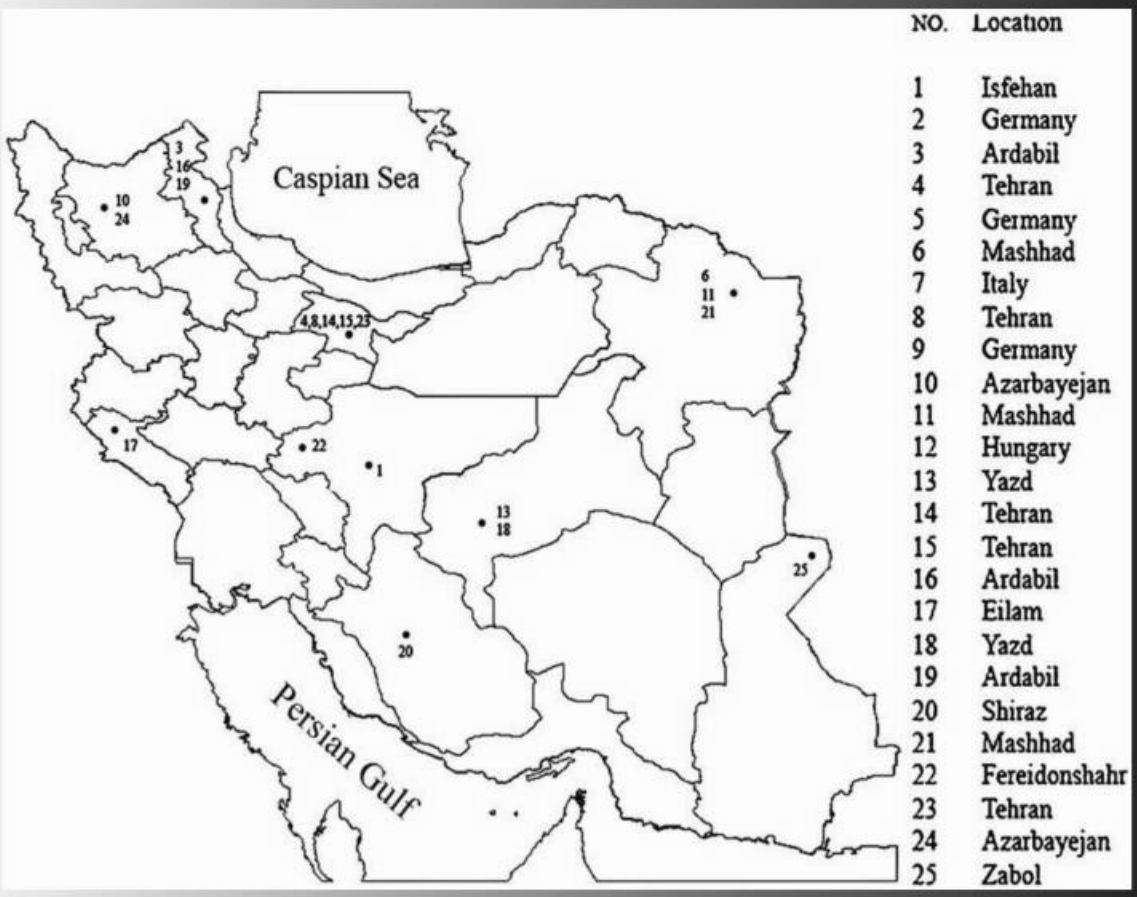
جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک و فنولوژیک برای توده‌های بابونه

ردیف	صفت / منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			ضریب تغییرات
			تکرار	تیمار	خطا	
۱	تعداد روز تا ظهور ساقه	۴	۲۰۰.۶۲	۲۲۳.۶۴**	۲۶.۴۲	۱۰/۸۹
۲	تعداد روز تا ظهور غنچه	۴	۲۱۰.۰۷	۱۱۲۴.۳۱**	۲۶.۲۲	۱۰/۰۵
۳	تعداد روز تا شروع گل‌دهی	۴	۲۲۵.۷۸	۷۱۷.۹۸**	۲۶.۴۲	۷/۶
۴	تعداد روز تا ۱۰۰ درصد گل‌دهی	۴	۱۰.۳۹	۱۹.۸۱**	۲.۴۲	۳/۹۵
۵	طول دوره گل‌دهی	۴	۱۷۵.۵	۵۹۰.۷۴**	۲۰.۸۵	۲۸/۳
۶	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	۴	۲۲.۹۲	۱۴۳۱.۷۹**	۲۲.۲۲	۱۴/۸
۷	تعداد پنجه	۴	۰.۴۸	۰.۰۷۸**	۰.۰۲	۱۲/۶
۸	تعداد گل در یوته	۴	۳۸.۱۶	۱۸۲.۶۱**	۲۶.۱۶	۲۲/۲
۹	قطر گل (میلی‌متر)	۴	۰.۶۹	۱.۰۷**	۰.۱۵	۸/۶
۱۰	طول گل (میلی‌متر)	۴	۰.۲۶	۲.۲۶**	۰.۱۲	۶/۳
۱۱	عملکرد گل در یوته (گرم)	۴	۱.۰۳	۲.۱۷**	۰.۲۵	۲۵/۲
۱۲	شاخص برداشت (درصد)	۴	۳.۳	۳۶.۸۱**	۲.۲۵	۲۶/۹
۱۳	وزن تر ۱۰۰ گل (گرم)	۴	۶.۰۹	۷۹.۹۳**	۲.۲۶	۲۶/۲
۱۴	وزن خشک ۱۰۰ گل (گرم)	۴	۰.۶	۱۱.۷۲**	۰.۲۲	۲۶/۲۶
۱۵	تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده	۴	۱.۳۵	۱.۵۸**	۰.۲۲	۲۲/۸۱
۱۶	وزن هزار دانه (میلی گرم)	۴	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۷**	۰.۰۰۰۲	۲۰/۸۵
۱۷	عملکرد گل در متر مربع (گرم)	۴	۱۳۲۷.۲۲	۲۶۵۵.۱۲**	۲۲.۱۵۲	۲۲/۱۲
۱۸	درصد ماده خشک گل	۴	۵.۶۲	۲۲.۸۹**	۲.۲۲	۱۱/۹۱
۱۹	درصد اسانس	۴	۰.۱۳۵	۰.۰۶**	۰.۰۲	۱۲/۲۸
۲۰	تعداد گنجه زبانه‌ای	۴	۰.۲۸	۱.۰۸**	۰.۲۲	۱۲/۰۲

** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد، ns غیر معنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- توزیع جغرافیایی و اسامی ۲۰ توده بومی جمع‌آوری شده از سراسر کشور به همراه ۵ واریته اروپایی

جدول ۲- میانگین، حداقل، حداکثر، دامنه تغییرات و ضریب تغییرات صفات مختلف در بابونه آلمانی

صفات	میانگین	حداکثر	حداقل	دامنه تغییرات	ضریب تغییرات
تعداد روز تا ۵۰ درصد سبز	۱۵۷/۵	۱۷۵	۱۰۰	۷۵	۹/۳
تعداد روز تا ظهور غنچه	۲۰۳/۱	۲۳۰	۱۴۸	۷۲	۷/۶
تعداد روز تا شروع گل دهی	۲۲۲/۳	۲۳۲	۱۶۰	۷۲	۶/۸
تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی	۲۰۶/۵	۲۷۷	۲۳۲	۴۵	۲/۹
تعداد برگ	۴۰/۲	۷۲	۳۱	۴۱	۲۵/۷
ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	۱۲۵/۸	۱۵۷/۶	۵۴/۳	۱۰۳/۳	۱۶/۵
تعداد ریشه	۰/۳	۲/۶	۱	۱/۶	۳۷/۳
تعداد گل در بوته	۲۰/۲	۸۲/۹	۱۰/۸	۷۱/۶	۴۲/۳
قطر گل (سانتی‌متر)	۲/۰۳	۱۱/۴	۹/۱	۲/۳	۵/۳
طول گل (سانتی‌متر)	۶/۲	۸/۱	۵/۷	۲/۴	۸/۷
تعداد گل در بوته (گرم)	۳/۵	۸/۱	۰/۷	۷/۴	۴۸/۴
شاخص برداشت (درصد)	۲۲/۲	۳۰/۴	۱۳/۹	۱۶/۵	۱۹/۲
وزن تر ۱۰۰ گل (گرم)	۳۲/۹	۴۵/۷	۲۲/۲	۲۳/۵	۱۶/۲
وزن خشک ۱۰۰ گل (گرم)	۸/۲	۱۲	۶/۳	۵/۷	۱۷/۱
تعداد دانه در گل (عدد)	۱۰/۶	۱۹/۶	۶/۸	۱۲/۸	۳۲/۳
وزن هزار دانه (میلی گرم)	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۲	۰/۱۵	۱۵/۹
عملکرد گل در متر مربع (گرم)	۱۳۷	۲۰۵/۷	۹۳	۱۱۲/۷	۲۱/۱
درصد مانده اسانس گل	۲۵/۱	۳۱/۸	۲۰/۲	۱۱/۶	۱۴/۱
درصد اسانس	۰/۴	۰/۸	۰/۱	۰/۷	۳۵/۴
تعداد گالچه زرده‌ای	۲۱/۶	۳۴/۲	۱۷/۴	۶/۸	۵/۹

www.SID.ir

Archive of SID

در مجموع به نظر می‌رسد با این‌که بابونه گیاهی بومی اروپاست ولی تنوع خوبی برای اکثر صفات به خصوص برای عملکرد گل در بوته و اجزای آن در بین توده‌های کشور وجود دارد که نشان از وجود پتانسیل مطلوب برای اهداف اصلاحی دارد. لذا از طریق برنامه‌های به نژادی و گزینش، می‌توان اقدام به تولید ارقام مطلوب از نظر عملکرد گل و [illegible] سایر خصوصیات نمود. با توجه به نتایج این تحقیق و نتایج به [illegible] مطالعه پیرخضری و همکاران (Pirkhezri *et al.*, 2008)، انجام [illegible] نژادی از طریق استفاده از توده‌های بومی این گیاه ضروری به [illegible] توده‌های بومی گیاه می‌توانند منشأ واریته‌های اصلاح شده [illegible]

جدول ۳- ماتریس ضرایب همبستگی خطی بین صفات در بابونه آلمانی (اعداد در ابتدای هر ستون به ترتیب شماره ذکر شده در ردیف اول)

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
۲	۰/۹۳**																			
۳	۰/۹۱**	/۹۸**																		
۴	۰/۷۵**	/۷۵**	/۷۶**																	
۵	-۰/۷۶**	/۸۶**	۰/۹**	-۰/۳۵																
۶	۰/۷۳**	/۸۲**	/۸۳**	/۷۲**	/۶۶**															
۷	-۰/۹۲**	/۹۴**	۰/۹**	۰/۸**	/۷۵**	۰/۸**														
۸	۰/۲۷	۰/۳۲	۰/۳	/۴۵**	-۰/۱	/۵۱**	۰/۳۳													
۹	۰/۴۴**	۰/۴۶*	۰/۴*	۰/۲۲	۰/۴۲*	۰/۴۷*	۰/۴	۰/۱۹												
۱۰	۰/۱	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۸	-۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۱۸	-۰/۱۸	-۰/۳۴*											
۱۱	۰/۲۹	۰/۳۳	۰/۳۱	-۰/۴۱*	-۰/۱۴	۰/۴۸*	۰/۳۳	۹۵**	-۰/۲۱	-۰/۲۵										
۱۲	-۰/۱۸	-۰/۲۱	-۰/۱۹	۰/۳۲	۰/۰۳	۰/۲۴	۰/۱۸	-۰/۰۸	-۰/۱۳	-۰/۰۷	-۰/۰									
۱۳	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۲۹	-۰/۰۰۵	۰/۴۴*	۰/۱۵	-۰/۲	۰/۲۴	۰/۲۱	-۰/۰۸	-۰/۲۱	-۰/۲۱								
۱۴	۰/۴۵*	۰/۴*	۰/۳۹	۰/۲۱	۰/۴۱*	۰/۳۴	۰/۳۹	۰/۲۱	-۰/۲۴	-۰/۲۱	-۰/۴۶*	-۰/۴۰*	-۰/۵۳**							
۱۵	۰/۳	۰/۲۹	۰/۲۵	-۰/۴*	-۰/۰۷	۰/۳	-۰/۴۱*	-۰/۸**	-۰/۱۵	۰/۳۵	۰/۲۳	-۰/۰۶	-۰/۱۷	-۰/۰۴						
۱۶	-۰/۲۸	-۰/۳۳	-۰/۴۳*	۰/۴۱*	۰/۳۲	۰/۲	۰/۳۶	۰/۰۴	-۰/۱۴	-۰/۰۲	۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲					
۱۷	-۰/۱۸	-۰/۱۵	-۰/۱۸	۰/۴۲**	۰/۰۴	۰/۲۸	۰/۲۳	۰/۲۲	-۰/۰۸	۰/۲۲	-۰/۲۴	-۰/۱۵	-۰/۱۵	-۰/۱۵	-۰/۱۵	-۰/۱۵				
۱۸	۰/۳۶	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۳۵	۰/۰۳	-۰/۲۷	-۰/۲۷	۰/۰۳	-۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۰	-۰/۱۴	-۰/۰	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲		
۱۹	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۱۴	۰/۲۹	۰/۰۹	-۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۰۷	۰/۳۸	۰/۲۴	-۰/۰۷	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	
۲۰	۰/۷۲**	/۷۴**	/۷۴**	۰/۵*	/۶۹**	/۵۶**	/۷۲**	۰/۰۵	۰/۴۶*	۰/۰۴	۰/۰۴	-۰/۰۶	۰/۰۴	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۲

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۴- نتایج تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد گل در بوته در بابونه آلمانی

متغیر مستقل	مقدار ثابت	ضرایب رگرسیون			ضریب تبیین تجمعی
		b_3	b_2	b_1	
تعداد گل در بوته	۰/۳۱۲			۰/۰۹۱	۰/۹۰۴
وزن خشک ۱۰۰ گل	۲/۷۴۸		۰/۳۲۶	۰/۰۸۵	۰/۹۷۵
تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده	۰/۲۸۳	-۰/۰۱۳	۰/۳۵۲	۰/۰۸۸	۰/۹۸۵

ضریب تبیین تعدیل شده ۰/۹۸۳

جدول ۵- اثرات مستقیم و غیرمستقیم صفات مورد مطالعه بر روی عملکرد گل در بوته در بابونه آلمانی

صفت	تعداد گل در بوته	وزن خشک ۱۰۰ گل	تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده	ضریب همبستگی
تعداد گل در بوته	۰/۹۴	۰/۰۵	-۰/۰۶	/۹۵**
وزن خشک ۱۰۰ گل	۰/۲	۰/۲۷	-۰/۰۱	/۴۵*
تعداد شاخه فرعی گل‌دهنده	۰/۷۵	۰/۰۲	-۰/۰۶	/۷۲**

اثر باقی‌مانده ۰/۱۶

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

اعدادی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است نشان دهنده اثر مستقیم می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- نتایج تجزیه عاملی برای صفات مختلف در بابونه آلمانی

	میزان اشتراک	عامل‌ها					
		۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱			۰/۱۵۲	۰/۰۷۸	۰/۱۳۳	۰/۰۱۵	۰/۰۸۳
۲			۰/۰۸۵	۰/۰۵۰	۰/۰۳۷	۰/۰۱۷	-۰/۰۲۱
۳			۰/۱۴۵	۰/۰۴۷	۰/۰۸۵	۰/۰۴	۰/۰۳۹
۴			۰/۳۶۲	۰/۲۲۹	۰/۲۶۱	۰/۲۲۲	۰/۲۱۲
۵			۰/۰۵۸	۰/۲۳۵	۰/۳۱۲	۰/۱۰۴	۰/۰۹۷
۶			۰/۳۶۶	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۲۰۶	۰/۰۹۳
۷			۰/۲۲۴	۰/۰۱۸	-۰/۰۷۷	-۰/۰۲۵	۰/۰۳۹
۸			۰/۹۵۲	۰/۰۳۱	-۰/۰۲۲	-۰/۰۴۵	۰/۰۶۱
۹			۰/۱۸۵	۰/۰۴۴	-۰/۰۲۱	۰/۴۵۷	۰/۲۳۸
۱۰			۰/۲۵۲	۰/۰۴۹	۰/۰۱۹۱	۰/۷۵۹**	۰/۰۹۶
۱۱			۰/۹۱۲	۰/۲۹۷	۰/۰۴۱	۰/۰۴۵	۰/۱۴۱
۱۲			۰/۱۵۳	۰/۸۰۵**	۰/۱۹	۰/۰۷۴	-۰/۰۶۹
۱۳			۰/۲۲۹	۰/۷۳۵**	۰/۵۳۲	۰/۰۱۸	۰/۱۵۴
۱۴			۰/۱۹۲	۰/۷۹۱**	۰/۰۱۳۷	۰/۰۷۹	۰/۲۰۴
۱۵			۰/۸۱۹**	۰/۰۳۳	۰/۰۱۱۳	۰/۲۵۳	-۰/۲۰۹
۱۶			۰/۱۰۶	۰/۱۵۷	۰/۳۹۳	-۰/۰۲۷	-۰/۳۹۳
۱۷			۰/۲۰۸	۰/۰۸۶	-۰/۱۶۹	۰/۷۲۴**	۰/۰۱۲
۱۸			۰/۰۱۲	۰/۱۲۲	۰/۹۲۶**	۰/۰۱۹	۰/۰۵۱
۱۹			۰/۲۹۲	۰/۰۸۶	۰/۰۲۸	۰/۱۰۶	۰/۰۸۴
۲۰			-۰/۱۲۳	-۰/۰۲۱	۰/۰۱۰۳	۰/۱۵۲	۰/۱۱۸
واریانس عامل‌ها		۳۰/۰۹	۱۲/۹۹	۹/۹۷	۷/۲۷	۶/۷	۶/۶۴
واریانس تجمعی		۳۰/۰۹	۴۹/۴۸	۵۹/۴۵	۶۶/۷۲	۷۳/۴۲	۸۰/۰۶

(صفات بر اساس جدول ۲ به ترتیب شماره ذکر شده‌اند. * تفاوت معنی‌دار)

قدردانی

از داوران محترم دانشگاه زابل و ایستگاه تحقیقاتی شهید فزوه مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان که بودجه و امکانات لازم جهت انجام این پژوهش را فراهم نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد. هم‌چنین از همکاری [illegible] در تهیه داده‌های فنولوژیک تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

1. Aly, M.S. and Hussien M.S. (2006). Egyptian chamomile cultivation & industrial processing. International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. Presov University in Presov, Slovak. P: 83 (Abstract).
2. Azizi, M. (2006). Study of four improved cultivars of *Matricaria chamomilla* L. in climatic condition of Iran. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, Vol, 22, No, 4, pp: 386-396 (In Farsi).
3. Bucko, D. and Salamon, I. (2006). Chamomile breeding in respect of the essential oil quality after its large-scale distillation in Slovakia. International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. Presov University in Presov, Slovak. P: 40 (Abstract).
4. Chahal, G.S. and Gosal, S.S. (2002). *Principles and Procedures of Plant Breeding*. Laudhiana, India. 425 pp.
5. D'Andrea, L. (2002). Variation of morphology, yield and essential oil components in common chamomile (*Chamomilla recutita*) cultivation grown in southern Italy. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal plants*, Vol, 9, No, 4, pp: 359-365.
6. Dofing, S.M. and Knight, C.W. (1992). Alternative [illegible] path analysis of small grain yield. *Crop Science*, Vol [illegible] 487-489.
7. Franke, R. and Schilcher, H., (2007). Relevance [illegible] chamomile (*Matricaria recutita* L.). *Acta Horticulturae* [illegible] 749, pp: 29–43.
8. Gosztola, B., Nemeth, E., Kozaka, A., Saros, Sz. [illegible] K. (2006). Comparative evaluation of Hungarian [illegible] (*M. recutita*) populations. International Symposium [illegible] Chamomile Research, Development and Production [illegible] University in Presov, Slovak. P: 34 (Abstract).
9. Hadj Seyed Hadi, M., Noormohammadi, G., [illegible] Khodabandeh, N., Yasa, N. and Darzi, M. (2004). [illegible] of planting time and plant density on flower yield [illegible] substance of chamomile (*M. chamomilla*). 4th [illegible]

www.SID.ir

Archive of SID

Science Congress, Brisbane, Australia. pp: 1-6.

L.D., Dutta, P.K. and Singh, A. (1963). *Cultivation of chamomilla*. Bull 104, RRL, Jammu. 254 pp.

W. (1992). Genotypic and phenotypic variation in development of different genotypes of chamomile. *Acta*, Vol, 306, pp: 367-372.

W. and Marquard, R. (1993). The pattern of active accumulation in chamomile genotypes under growing conditions and harvesting frequencies. *Acta*, Vol, 331, pp: 357-361.

W., Gosselin, A. and Lisin, G. (2006). Chamomile and quality improvement issues. I International on Chamomile Research, Development and Presov University in Presov, Slovak. p: 33.

(2002). *Herbs cultivation & their utilization*. Published Pacific Business Press Inc. Delhi, India. 483 pp.

R. (2000). *Production and Processing of Medicinal* Fekr-e-roz. 247 pp. (in Farsi).

and Longie, H. (1997). Path analysis and ideotyps for breeding. *Agronomy Journal*, Vol, 89, pp: 988-994.

G.P. and Torrie, J.H. (1973). Path coefficient analysis yield components in soybeans. *Crop Science*, Vol, 13, 505-507.

M., Hassani, M.E. and Fakhretabatabai, M. Evaluation of genetic diversity of some German populations (*Matricaria chamomilla* L.) using morphological and agronomical characteristics. *Journal Horticultural Science*, Vol, 22, No, 2, pp: 87-98 (In Farsi).

M., Dunca, S., Zamfirache, M.M., Burzo, I., D. and Olteanu, Z. (2006). Research regarding chemical composition and the antibacterial activity of the oil from *M. chamomilla*. International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. Presov University in Presov, Slovak. p: 107 (Abstract).

P., Rosellini, D. and Veronesi, F. (2002). Variation for and essential oil traits among wild population of *recutita* L. from central Italy. *Journal of Herbs, and Medicinal Plants*, Vol, 9, No, 4, pp: 359-365.

C., Friedt, W. ,Marquard, R. and Frank, O. (2005). Molecular analysis on the genetic diversity and inheritance α-bisabolol and chamazulene content in tetraploid chamomile (*chamomilla recutita*). *Plant Science*, Vol, 169. pp: 1013-1022.

Samadi, B., Rezaei, A. and Valyzadeh, M. (2004). *Statistical Designs in Agricultural Research*. Tehran University Publications. 764 pp. (In Farsi).

www.SID.ir