The University of Tehran Press

Iranian Journal of Horticultural Science

Online ISNN: 2008-482X

Homepage: http:// ijhs.ut.ac.ir/

Estimation of combining ability of hull-less-pumpkin (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) lines for yield component

Maria Yousefi [1], Jamal-Ali Olfati [2]✉, Hedayat Zakizadeh[3], Sima Davoodi [4], Amir Sahraroo[5]

1. Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences University of Guilan, Guilan, Iran. E-mail: yusefi.maria@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Guilan, Iran. E-mail: jamalaliolfati@guilan.ac.ir
3. Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Guilan, Iran. E-mail: zakizadeh@guilan.ac.ir
4. Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Guilan, Iran. E-mail: simadavoodi69@yahoo.com
5. Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Guilan, Iran. E-mail: asahraroo@guilan.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 3 September 2023

Received in revised form: 29 September 2023

Accepted: 21 November 2023

Published online: Spring 2024

Keywords:

Diallel,

Hybrid seed,

General combining ability) GCA),

Specific combining ability)SCA),

Heterosis.

ABSTRACT

Estimates of combining ability help determine the value of hull-less pumpkin (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) lines in producing new hybrids with high yield and better quality. This research was conducted to estimate the general and specific combining abilities and heterosis in six inbred lines proposed for hull-less pumpkins at the University of Guilan. Analysis of variance indicated that responses for all traits differed significantly. The highest fruit yield and seed length were related to the hybrid 14×16, the highest number of seeds was related to the hybrid 16×23, the highest percentage of oil was related to the hybrid 11×14 and the highest yield of oil was related to 11×23. Considering the high value of combining ability and the heterosis compared to the average of the parent and high parent, it is possible to increase the oil yield and the seed yield by using the 11×23 hybrid. The 16×23 hybrid proposes to increase the number of seeds. The best specific combining ability (SCA) for seed number was associated with the 16×23. The 11×14 had the best SCA for the oil yield per hectare. The 11× 23 had the best SCA for the seed yield per hectare. Significant specific combining ability and high heterosis for traits indicated low additive and high dominant gene action on hull-less pumpkin traits, therefore crossing between lines to release new hybrid cultivars is necessary for Iran's pumpkin breeding program.

Cite this article: Yousefi, M., Olfati, J. A., Zakizadeh, H., Davoodi, S. &Sahraroo, A. (2024). Estimation of combining ability of hull-less-pumpkin (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) lines for yield component. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 55 (1), 1-20. DOI: https://doi.org/10.22059/IJHS.2023.364015.2123

© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.
DOI: https://doi.org/10.22059/IJHS.2023.364015.2123

Extended Abstract

Introduction

Pumpkin is a monoecious, and herbaceous plant with an indeterminate growth habit. The fruit of this plant is not edible for human consumption. Oil and its products are used in the treatment of diseases such as stomach problems, arteriosclerosis, and irregular heart contractions. Considering the

high economic value of the seeds of this plant, this research was conducted with the aim of evaluating the general and specific combining ability of six breeding lines of hull-less pumpkin and its direct hybrids for yield-related traits.

Materials and Methods

The plant materials of this research included six lines of hull-less pumpkin seeds, which were obtained from Negin Bazar Guilan company. The lines were crossed and 21 direct hybrids were obtained from them, which were used along with the parental lines in this research. In order to evaluate the genotypes, after preparing the soil and installing the irrigation and mulching system, transplanting of the studied genotypes was done with distances 100 and 50 cm between and within the rows respectively to reach a plant density of 20,000 plants per ha. In the physiological stage, fruit and seed characteristics were collected and recorded. The process of extracting oil from seeds was carried out by a semi-industrial oil extraction machine of Oeltek brand OPM550+, during which the percentage and yield of oil and meal were calculated. Variance analysis was performed by SAS software version 9.4. Comparison between means was taken on Tukey's test. Genetic analysis was done with the help of the Diallel program, version 1.1. General and specific combining ability, heterosis, dominance, and additive variance and dominance degree for different traits were calculated.

Results and Discussion

According to the results of the analysis of variance, the effect of genotype was significant for all traits. The highest fruit yield and seed length was related to the hybrid 14×16, the highest number of seeds was related to the hybrid 16×23, the highest percentage of oil was related to the hybrid 11×14, the highest number of final lateral branches was related to the hybrid 8×16, the highest yield of oil was related to 11×23. Considering the high value of combining ability and the heterosis compared to the average of the parent and high parent, it is possible to increase the oil yield and the seed yield by using the 11×23 hybrid. The 16×23 hybrid proposes to increase the number of seeds. Considering the significance of general mean-squares versus specific mean-squares, observing both additive and non-additive effects is important for controlling these traits. The effect of general combining ability is positive and significant for the traits showing the high potential of the lines to be used in the breeding programs of this plant. The high specific combining ability for the studied traits showed that the crosses that show heterosis can be used in future breeding programs.

Conclusion

The results of this research showed that the role of non-additive variance in the control of traits is greater than the additive variance, which is recommended for the selected hybrids.

.

نشریه علوم باغبانی ایران، دوره ۵۵، شماره ۱

انتشارات دانشگاه تهران

شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۷۹۳۰

Homepage: http://ijhs.ut.ac.ir//

برآورد ترکیب‌پذیری لاین‌های کدو تخم پوست کاغذی (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) برای صفات مرتبط با عملکرد

ماریا یوسفی[۱] | جمالعلی الفتی[۲] ✉ | هدایت زکی زاده[۳] | سیما داودی[۴] | امیر صحرارو[۵]

۱. گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. رایانامه: yusefi.maria@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. رایانامه: jamalaliolfati@guilan.ac.ir

۳. گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. رایانامه: zakizadeh@guilan.ac.ir

۴. گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. رایانامه: simadavoodi69@yahoo.com

۵. گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران. رایانامه: asahraroo@guilan.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۲
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۷/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۳۰
تاریخ انتشار: بهار ۱۴۰۳

کلیدواژه‌ها:
تلاقی دای‌آلل، بذر دورگ، ترکیب پذیری عمومی، ترکیب‌پذیری خصوصی، هتروزیس.

چکیده

برآورد ترکیب پذیری به درک ارزش اصلاحی لاین‌های کدو تخم پوست کاغذی (*Cucurbita pepo L. var. styriaca*) برای تولید دورگهایی با عملکرد و کیفیت بالا کمک می‌کند. این تحقیق با هدف ارزیابی ترکیب پذیری عمومی و خصوصی و همچنین هتروزیس در شش لاین اصلاحی کدو تخم پوست کاغذی که برای برنامه اصلاح کدو تخم پوست کاغذی در دانشگاه گیلان معرفی شدند، انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت بین ژنوتیپ‌ها در مجموع صفات مورد بررسی معنی‌داری بود . بیشترین عملکرد میوه و بیشترین طول بذر در دورگ ۱۶×۱۴، بیشترین تعداد بذر در دورگ ۲۳×۱۶، بیشترین درصد روغن در دورگ ۱۴×۱۱، و بیشترین عملکرد روغن در دورگ ۲۳×۱۱ مشاهده شد. با توجه به ارزش بالای ترکیب‌پذیری و هتروزیس نسبت به میانگین والدین و والد برتر در دورگ۲۳×۱۱ می‌توان عملکرد روغن و بذر را افزایش داد. دورگ ۲۳×۱۶ برای افزایش تعداد بذور پیشنهاد می‌شود. بیشترین ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار برای صفت تعداد بذر در دورگ ۲۳× ۱۶، برای صفت درصد روغن در دورگ ۱۴× ۱۱، برای صفت عملکرد بذر در هکتار در دورگ ۲۳× ۱۱ برآورد شد. ترکیب پذیری خصوصی معنی‌دار و هتروزیس بالا برای صفات بیانگر نقش بالای واریانس غالبیت و نقش کمتر واریانس افزایشی در کنترل صفات کدو تخم پوست کاغذی حکایت دارد و بنابراین تلاقی بین لاین‌های کدو تخم پوست کاغذی جهت معرفی دورگ‌های جدید برای برنامه اصلاحی کدو در ایران توصیه می گردد.

استناد: یوسفی، ماریا؛ الفتی، جمالعلی؛ زکی زاده، هدایت؛ داودی، سیما و صحرارو، امیر (۱۴۰۳). برآورد ترکیب‌پذیری لاین‌های کدو تخم پوست کاغذی (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) برای صفات مرتبط با عملکرد. *نشریه علوم باغبانی ایران*، ۵۵ (۱)، ۲۰-۱. DOI: https://doi.org/10.22059/IJHS.2023.364015.2123

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: https://doi.org/10.22059/IJHS.2023.364015.2123

مقدمه

کدو تخم پوست کاغـذی، از خانواده کدوئیان[1] از اتریش و اسلوونی منشأ گرفته است (Tanska *et al*., 2020). گیاهی یکساله، یک پایه، علفی، با ساقهٔ خزنده می‌باشد (Wyatt *et al*., 2016). این میوه مهم اقتصادی، غیرخوراکی بوده و تلاش‌ها بر بهبود ویژگی‌های بذر متمرکز شده است. از مواد موثره این گیاه داروهایی مانند پیونن، پروستالیکوئید و گرونفینگ و دیگر محصولات ارزشمند با کاربرد پزشکی تهیه می‌شود (Omidbaigi, 2006). در ۱۰۰ گرم بذر این گیاه ۱۳/۱ میلی‌گرم بتاسیتوسترول وجود دارد. بتاسیتوسترول‌ها از شاخه فیتواسترول‌ها بوده که به عنوان ضد التهاب، تقویت سیستم ایمنی و جهت معالجه تورم خوش‌خیم پروستات و کاهنده کلسترول کاربرد دارد. روغن سبز رنگ حاصل از بذور رقم استریاکا[2] بالاترین میزان اسیدهای چرب غیراشباع و فیتواسترول‌ها و نیز بیشترین مقدار بتاسیتوسترول را در بین گونه‌های کدو دارد (Zainali *et al*., 2019). درکشورهای آلمان و اتریش، ۹۰ درصد بیماران مبتلا به هایپرپلازی خوش‌خیم پروستات با تجویزگیاهی به‌ویژه کدو تخم کاغذی درمان می‌شوند (Moradi *et al*., 2015). مصرف کپسول روغن خالص تخم کدو به‌عنوان جایگزین کپسول تامسولوسین با اثربخشی برابر و عوارض کمتر، نقش موثری در درمان بزرگی خوش‌خیم پروستات دارد و شاخص کیفیت زندگی را به طور معنی‌داری بهبود می‌بخشد (Amirzargar *et al*., 2020). روغن و فرآورده‌های آن در صنایع آرایشی و درمان بیماری‌هایی نظیرچربی‌خون، التهاب معده و تصلب شرایین کاربرد دارد (Fruhwirth & Hermetter, 2008). مصرف بذر و روغن آن با ارتقاء سطح سلامت و بهداشت به‌عنوان ضد دیابت، آنتی‌اکسیدان، ضد سرطان، کاهنده فشارخون، ضد زخم و ضد میکروب ارزشمند شناخته شده و محصولاتی مانند عصاره، روغن، کپسول و کنسرو از بذور آن تهیه می‌شود (Tanska *et al*., 2020). تنش خشکی اثر منفی بر تولید روغن حاصل از بذور رسیده کدوی تخم کاغذی دارد اما بطورخاص بر میزان فیتواسترول‌های تشکیل‌دهنده روغن به‌ویژه بتاسیتوسترول تاثیر مثبت دارد و در شرایط دیم‌کاری سنتز بتاسیتوسترول بسیار فعال‌تر است (Zainali *et al*., 2019). فقدان پوشش بذر با حذف فرایند جداسازی پوست، بهترین امتیاز جهت تولید تجاری در صنایع روغن و خشکبار می‌باشد (Amiri *et al*., 2018). بذور حاوی ۴۰ تا۶۰ درصد روغن می‌باشد (Moradi *et al*., 2015). آرد کنجاله بذور از ورقه‌های فشرده کنجاله بعد از خروج روغن بذور، پایه محصولات حاصل از پروتئین‌های گیاهی بوده و حاوی حداقل۵۰ درصد پروتئین بر پایه وزن تر است (Lazos, 1992). عملکرد میوه بسته به شرایط اقلیمی و کیفیت خاک، بین ۸۰ الی ۱۵۰ تن در هکتار است. در هر میوه رسیده به‌طور متوسط ۴۰۰ الی۵۰۰ عدد بذر وجود دارد (Omidbaigi, 2006). با توجه به اهمیت بالای بذوردر صنایع پزشکی و نیاز مبرم کشور به بومی‌سازی در جهت عادت رشد محدود و افزایش عملکرد بذر و روغن، اصلاح این گیاه بیش از پیش ضرورت دارد. در این پژوهش سعی شد بهترین لاین‌ها و دورگها از نظر صفات مورد ارزیابی، بررسی گردند. این پژوهش با هدف بررسی برآورد ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی شش لاین اصلاحی کدو تخم پوست کاغذی و دورگ‌های مستقیم آن برای صفات مرتبط با عملکرد، طبق آزمایش دای‌آلل انجام شد.

پیشینه پژوهش

تلاش‌های به‌نژادی برای اصلاح کدوی با بذر بدون پوسته در اوایل دهه ۶۰ میلادی آغاز شد. کدو تخم پوست کاغذی[3] از واریته‌های کدو مسمایی[4] می‌باشد. بین کدوهای گونه پپو، کدوخورشتی[5] با رشد محدود و بوته‌ای و کدو مسمایی با عملکرد بذر خوب است که این دو ژنوتیپ برای تلاقی با کدو تخم پوست کاغذی قابل استفاده خواهد بود (Winkler, 2000). از اوایل

1. *Cucurbitaceae*
2. *styriaca*
3. *Cucurbita pepo* L. subsp. *pepo* var. *styriaca* Greb
4. *Cucurbita pepo* L. subsp. *moschata*
5. *Cucurbita pepo* L. subsp. *pepo*

قرن بیستم، توجه مجامع علمی دارویی به این‌گیاه معطوف شد. با توجه به توان سازگاری ژرم‌پلاسم‌های زراعی گوناگون با اقلیم‌های محلی، کشت آن در سطح جهانی امکان‌پذیر می‌باشد. کمیسیون اتحادیه اروپا، روغن بذر کدو تخم پوست کاغذی را از سال۱۹۹۶ به‌عنوان نشانه جغرافیایی حفاظت شده (P.G.I) اعلام کرد (Tanska et al., 2020). می‌توان آن را مکمل با گندم و جو و یا آن را جایگزین کشت هندوانه، خربزه و خیار کرد و با سوددهی بالایی که دارد، قطعاً بهترین انتخاب است و به‌دلیل وارداتی بودن و کشت کم در ایران، پرسود می‌باشد (Moradi *et al*., 2015). مطالعات علمی نشان می‌دهد نوسانات زیاد در ترکیب روغن، به ژنوتیپ، درجه بلوغ بذر و شرایط محیطی وابسته است (Omidbaigi, 2006). با هدف شناسایی ژنوتیپ‌های مشابه و به‌منظور حفظ، ارزیابی و استفاده از ذخایر ژنتیکی، مطالعه تنوع ژرم‌پلاسم‌های وحشی و بومی یا اصلاح شده قبل از شروع برنامه‌های اصلاحی، حائز اهمیّت است (Amiri *et al*., 2018). بنابراین با لزوم توجه به اهمیّت اقتصادی، خواص دارویی، رشد، گسترش و تولید این گیاه با ارزش، بسیار حائز اهمیّت می‌باشد (Omidbaigi, 2006). بنابراین پژوهش اصلاحی، بر پایه لاین‌هایی از تلاقی کدو تخم پوست کاغذی به‌لحاظ ارزش بالای بذر و کدو خورشتی[1] با تکیه بر عادت رشد محدود با در نظر گرفتن میزان عملکرد بذر و روغن طی سال‌های متوالی آغاز شد و بذور موردنظر ترکیب و خالص‌سازی شدند که پس از چند نسل انتخاب و خودگشنی منجر به ایجاد لاین‌هایی با رشد محدود از این گیاه شد که در این پژوهش ارزیابی ترکیب‌پذیری آن‌ها ارائه شده است. روش دای‌آلل ناقص (والدین و دورگهای مستقیم)، بیشترین کاربرد را در برآوردهای ژنتیکی دارد (Pourdad & Sachan., 2002). برای افزایش وکاهش اثر یک صفت در یک جمعیت به‌ترتیب ارقامی که بیشترین وکمترین ترکیب‌پذیری عمومی را داشته باشند، می‌توانند به‌عنوان والدین مناسبی جهت گزینش در برنامه‌های به‌نژادی معرفی گردند (Mokhtarifar *et al*., 2016). در نهایت لاین‌های انتخابی با هم تلاقی داده می‌شوند تا بتوان ترکیب‌پذیری عمومی والدین، ترکیب‌پذیری خصوصی تلاقی‌ها، عمل ژن‌ها و هتروزیس را برآورد نمود (Reddy yarva *et al*., 2016).

روش‌شناسی پژوهش

مواد گیاهی این پژوهش، شش لاین و دورگ‌های مستقیم کدو تخم پوست کاغذی اصلاحی"شرکت نگین بذر گیلان" بودند که به‌منظور بررسی برآورد ترکیب‌پذیری صفات مرتبط با عملکرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار با استفاده از تجزیه دای‌آلل (روش دوم گریفینگ) با مدل آماری ثابت (انتخابی) انجام شد. لاینها از تلاقی کدو تخم پوست کاغذی و کدو خورشتی و ارزیابی و خودگشنی نتاج آنها حاصل شدند. در انتخاب لاینها صفاتی مثل رشد بوته محدود، عملکرد بذر و روغن، کیفیت روغن لحاظ شد. بعد از اقدامات آماده‌سازی شامل کوددهی، کرت‌بندی زمین، نصب نوار آبیاری با سیستم قطره‌ای در دو سمت پشته و مالچ‌کشی، انتقال و کشت نشای ژنوتیپ‌های مورد بررسی با فواصل بین و روی ردیف ۱۰۰ و ۵۰ سانتی‌متر با تراکم ۲۰۰۰۰ بوته در مترمربع انجام شد. با عبور از مراقبت‌های مرحله داشت، در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک اقدام به برداشت میوه و ثبت صفات میوه و بذرگیری شد. بعد از توزین وزن تر بذور هر ژنوتیپ، بذور بصورت هواخشک در دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مدت دو تا سه روز خشک شدند. کلیه بذور رسیده، پس از خشک شدن، مجدد شمارش، توزین و داده‌ها ثبت شدند. برای بررسی شاخص زودرسی، زمان کاشت تا زمان مشاهده علائم رسیدگی فیزیولوژیک و تغییر رنگ میوه و رسیدن به اندازه مناسب، به‌عنوان زمان روز تا برداشت به‌ازای هر ژنوتیپ برحسب تعداد روز محاسبه و ثبت شد. جهت اندازه‌گیری طول بوته نهایی، از ناحیه طوقه تا انتهای ساقه اصلی در انتهای دوره رشد برحسب سانتی‌متر ثبت شد. شمارش کلیه شاخه‌های جانبی متصل به ساقه اصلی نیز در انتهای دوره رشد ثبت شدند. پس از رسیدگی فیزیولوژیک و برداشت میوه، با اندازه‌گیری طول میوه از قسمت گلگاه تا انتهای میوه و اندازه‌گیری عرض میوه از عریض‌ترین بخش میوه، توسط خط‌کش برحسب سانتی‌متر ثبت شد. همچنین اندازه‌گیری طول و عرض بذور توسط کولیس دیجیتال

1. Zucchini

برحسب میلی‌متر از ۱۰ نمونه بذری انجام و پس از میانگین‌گیری از آنها، داده‌ها ثبت شدند. عملکرد بذر در هکتار برحسب کیلوگرم، طبق رابطه ۱ برآورد شد.

رابطهٔ ۱) عملکرد بذر در هکتار = عملکرد بذر در واحد بوته(گرم) × ۲۰۰۰۰

عملکرد میوه در هکتار نیز برحسب کیلوگرم و از حاصلضرب عملکرد میوه در واحد بوته در تعداد بوته در هکتار (۲۰۰۰۰) برآورد شد. همچنین عملکرد روغن و کنجاله در هکتار برحسب کیلوگرم، از حاصلضرب عملکرد روغن و کنجاله در بوته در تعداد بوته در هکتار برآورد شد. روغن‌گیری بذور توسط دستگاه روغن‌کشی نیمه‌صنعتی برند Oeltek مدل $OPM550^{+}$ در دمای ۶۰ – ۶۵ درجه سانتی‌گراد، به‌صورت نمونه‌های جداگانه انجام شد. درصد روغن، بدون در نظر گرفتن وزن ظرف، طبق رابطه ۲ برآورد شد (Nekookhoo & Fallah., 2018).

رابطهٔ ۲)
$$\text{درصد روغن} = \frac{\text{وزن روغن(گرم)}}{\text{وزن خشک کل بذور(گرم)}} \times ۱۰۰$$

همچنین درصد کنجاله نیز بعد از روغن‌گیری برحسب رابطه ۳ زیر برآورد شد.

رابطهٔ ۳)
$$\text{درصد کنجاله} = \frac{\text{وزن کنجاله(گرم)}}{\text{وزن خشک کل بذور(گرم)}} \times ۱۰۰$$

بعد از ثبت صفات و آماده‌سازی داده‌ها و وجود پیش‌شرط‌های لازم، تجزیه واریانس توسط نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ انجام و پس از تشخیص معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها، مقایسه میانگین داده‌ها بر اساس آزمون توکی برآورد شد و ادامه روند بررسی، به‌کمک برنامه Diallel نسخه۱/۱ جهت برآورد ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی، میزان هتروزیس و واریانس غالبیت، افزایشی و درجه غالبیت برای صفات مختلف، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (Griffing, 1956). در مواردی که میزان واریانس افزایشی کمتر از صفر برآورد شد در جداول مربوطه عدد صفر گزارش شد.

یافته‌های پژوهش

طبق نتایج تجزیه واریانس، اثر ژنوتیپ در کلیه صفات معنی‌دار بود (جدول ۱). طبق نتایج هر دو اثر ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی، در مورد صفات روز تا برداشت، طول بوته نهایی، تعداد برگ نهایی، عرض میوه، تعداد بذور، عملکرد میوه در هکتار، عملکرد بذر در هکتار معنی‌دار بود که نشان‌دهنده وجود اثر افزایشی ژن‌ها و اثر غالبیت در کنترل این صفات بود. همچنین اثرات ترکیب‌پذیری عمومی، در مورد تعداد شاخه جانبی نهایی، طول بذر، عرض بذر، عملکرد روغن در هکتار، عملکرد کنجاله در هکتار، درصد روغن و درصد کنجاله غیرمعنی‌دار بود به این مفهوم که آثار افزایشی ژن‌ها، نقش معنی‌داری در کنترل این صفات ندارد و در مقابل ترکیب‌پذیری خصوصی معنی‌دار بود که بیانگر نقش آثار غالبیت در کنترل این صفات بوده و نشان‌دهنده وجود تفاوت معنی‌دار بین دورگها از نظر ترکیب‌پذیری در کنترل صفات مورد نظر می‌باشد (جدول ۱). سهم ژن‌های افزایشی در صفات روز تا برداشت، عملکرد میوه در هکتار بالاتر بود که در این صفات نسبت $\frac{MS_{GCA}}{MS_{SCA}}$ مویّد سهم بیشتر ژن‌های افزایشی نسبت به غالبیت بوده و در مقابل سهم ژن‌های غیرافزایشی در کنترل طول بوته نهایی، تعداد برگ نهایی، عرض میوه، طول بذر، عرض بذر، تعداد بذور، عملکرد بذر در هکتار، بیشتر بود که در این صفات نسبت $\frac{MS_{GCA}}{MS_{SCA}}$ حکایت از سهم بیشتر ژن‌های غالبیت نسبت به ژن‌های افزایشی دارد (جدول ۱).

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس و اثرات ترکیب‌پذیری به روش دوم گریفینگ در کدو تخم پوست کاغذی

منابع تغییر	درجه-آزادی	میانگین مربعات							
		روز تا برداشت	طول بوته-نهایی	تعداد برگ-نهایی	تعداد - شاخه-جانبی - نهایی	طول-میوه	عرض-میوه	طول‌بذر	عرض‌بذر
تکرار	۲	۱/۰۱ ns	۲۴۰/۳۹ ns	۲۹۳/۳۰ *	۸/۶۱ ns	۲/۵۸ ns	۰/۵۲ ns	۰/۸۳ *	۰/۲۷ ns
ژنوتیپ	۲۰	۱/۹۸ **	۷۶۲۹/۴۱ **	** ۲۴۱۶/۶۰	۵۳/۳۶ **	۶/۶۶ **	۲/۴۶ **	۱/۰۹ **	۰/۴۳ *
ترکیب‌پذیری عمومی	۵	۲/۷۱ **	۵۴۳۷/۷۱ **	** ۱۲۸۵/۹۶	۷/۸۹ ns	۳/۳۱ ns	۲/۰۹ *	۰/۳۷ ns	۰/۲۹ ns
ترکیب‌پذیری خصوصی	۱۵	۱/۷۳ **	۵۳۵۹/۹۸ **	** ۲۷۹۳/۴۷	۶۸/۵۲ **	۷/۷۸ **	۲/۵۹ **	۱/۳۴ **	۰/۴۸ *
MS_{GCA}/MS_{SCA}		۱/۵۶	۰/۶۴	۰/۴۶	۰/۱۱	۰/۴۲	۰/۸۰	۰/۲۷	۰/۶۰
خطا	۴۰	۰/۳۸	۵۴۴/۷۹	۵۸/۶۴	۷/۵۶	۱/۹۰	۰/۷۰	۰/۲۶	۰/۱۹
ضریب‌تغییرات (درصد)		۰/۶۵	۱۰/۵۵	۶/۴۶	۹/۹۰	۷/۰۵	۵/۴۵	۳/۴۸	۵/۷۹

ns و * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

ادامه جدول ۱.

منابع تغییر	درجه-آزادی	میانگین مربعات							
		تعداد - بذور	عملکرد میوه در هکتار	عملکرد بذر درهکتار	عملکرد روغن‌در-هکتار	عملکرد کنجاله در هکتار	درصد روغن	درصد کنجاله
تکرار	۲	ns ۴۶۰/۷۲	ns ۳۴۸۹۲۷۰/۰۲	۹۹۸۱/۱۹ ns	۸۰۴/۵۰ ns	۲۶۳/۰۱ ns	۵۹/۱۱ ns	۷۲/۶۵ ns
ژنوتیپ	۲۰	** ۵۵۱۴/۷۴	** ۵۷۶۰۵۲۶۶/۴۱	** ۲۹۴۸۱/۴۴	** ۷۳۷۱/۹۵	** ۱۰۶۵۸/۸۵	** ۱۰۲/۳۸	* ۱۲۸/۷۷
ترکیب‌پذیری عمومی	۵	* ۱۱۸۱/۸۸	** ۵۸۷۱۳۰۰۱/۹۲	** ۱۲۲۱۴/۴۴	۷۴۰/۳۶ ns	۳۱۵۸/۸۶ ns	۴۲/۲۴ ns	۱۲۷/۵۴ ns
ترکیب‌پذیری خصوصی	۱۵	** ۶۹۵۹/۰۳	** ۵۷۲۳۶۰۲۱/۲۴	** ۳۵۲۳۷/۱۱	**۹۵۸۲/۴۷	**۱۳۱۵۸/۸۴	** ۱۲۲/۴۳	* ۱۲۹/۱۸
MS_{GCA}/MS_{SCA}		۰/۱۶	۱/۰۲	۰/۳۴	۰/۰۷۷	۰/۲۴	۰/۳۴	۰/۹۸
خطا	۴۰	۴۵۸/۴۱	۵۷۸۰۱۸۷/۸۱	۳۲۱۵/۰۳	۵۳۶/۴۰	۲۰۷۴/۰۲	۲۴/۲۷	۱۸/۶۹
ضریب‌تغییرات (درصد)		۹/۶۷	۶/۶۱	۱۰/۶۳	۱۳/۲۹	۱۷/۰۸	۱۵/۱۲	۱۶/۵۹

ns و * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

نتایج کلی بررسی مقایسه میانگین نشان داد، کوتاه‌ترین زمان روز تا برداشت مربوط به لاین۲۳ با میانگین ۹۴/۱۱ روز و دورگ ۱۱× ۸ با میانگین ۹۳/۲۸ روز بود که نشان از زودرس بودن این ژنوتیپ دارد. البته تفاوت بین ژنوتیپهای رشد محدود با هم معنی‌دار نبود. کوتاه‌ترین طول بوته نهایی مربوط به لاین ۸ با میانگین ۱۶۶/۶۶ سانتی‌متر و در بین دورگها مربوط به دورگ ۱۱×۱۶ با میانگین ۱۴۱/۱۰ سانتی‌متر بود که نتایج نهایی رشد، نشان از رشد محدود بودن ژنوتیپ ۱۱×۱۶ دارد که برتری مطلوبی به‌شمار می‌آید. بیشترین تعداد برگ نهایی، مربوط به لاین۲۳ با میانگین۱۴۵/۱۷ و دورگ ۱۶× ۸ با میانگین ۱۷۸/۳۳ بود. بیشترین تعداد شاخه جانبی نهایی، مربوط به لاین۲ با میانگین ۳۱/۷۲ و دورگ ۱۶× ۸ با میانگین ۳۶/۹۷ عدد می‌باشد. بیشترین طول میوه مربوط به لاین ۲۳ با میانگین عددی ۱۹/۸۰ سانتی‌متر و دورگ ۱۶× ۸ با میانگین ۲۲/۱۳ سانتی‌متر بود و بیشترین عرض میوه مربوط به لاین ۱۱ با میانگین ۱۷/۰۸سانتی‌متر و دورگ ۸ × ۲ با میانگین ۱۷/۳۴ سانتی‌متر بود.

بیشترین طول بذر، مربوط به لاین ۱۶ با میانگین ۱۵/۳۵ میلی‌متر و دورگ ۱۶× ۱۴ با میانگین ۱۵/۷۵ میلی‌متر را به‌خود اختصاص دادند. بیشترین عرض بذر، مربوط به لاین ۱۱ با میانگین ۸/۰۹ میلی‌متر و دورگ ۱۶× ۸ با میانگین ۸/۲۱ میلی‌متر بود. بیشترین تعداد بذور مربوط به لاین ۲ با میانگین عددی ۲۵۸/۹۷ و دورگ ۲۳×۱۶ با میانگین عددی ۲۷۵/۷۱ بود.

بیشترین عملکرد میوه در هکتار مربوط به لاین۲ با میانگین۳۸۴۰۰ کیلوگرم و دورگ ۱۶× ۱۴ با میانگین ۴۷۲۲۹ کیلوگرم بود. بیشترین عملکرد بذر در هکتار، مربوط به لاین ۱۱ با میانگین ۵۸۴/۶۵ کیلوگرم و دورگ۲۳× ۱۱ با میانگین ۷۳۵/۰۴ کیلوگرم بود. بیشترین عملکرد روغن در هکتار، مربوط به لاین ۱۶ با میانگین ۲۲۶/۵۸ کیلوگرم و دورگ ۲۳×۱۱ با میانگین ۲۷۹/۵۴ کیلوگرم بود. بیشترین عملکرد کنجاله در هکتار، مربوط به لاین۲۳ با میانگین۳۱۱/۷۰ کیلوگرم و دورگ ۲۳×۱۱ با میانگین ۳۵۹/۰۱ کیلوگرم بود و کمترین عملکرد کنجاله در هکتار، مربوط به لاین۸ با میانگین۲۰۸/۹۳ کیلوگرم و و دورگ ۲۳×۱۴ با میانگین ۱۵۴/۵۱ کیلوگرم بود. بیشترین درصد روغن، در بین لاین‌ها نیز لاین ۱۶ با میانگین ۴۲/۱۹ درصد و دورگ ۱۴×۱۱ با میانگین ۴۰/۵۸ درصد را به‌خود اختصاص داد و در نهایت کمترین درصد کنجاله مربوط به لاین ۸ با میانگین ۳۷/۷۳ درصد و دورگ ۲۳× ۲ با میانگین ۳۷/۲۳ درصد بود (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه میانگین اثر ژنوتیپ در کدو تخم پوست کاغذی

ژنوتیپ	روز تا - برداشت	طول بوته- نهایی (cm)	تعداد برگ نهایی	تعداد شاخه جانبی نهایی	طول‌میوه (cm)	عرض میوه (cm)	طول‌بذر (mm)
۲	۹۶/۱۸	۲۲۰/۶۱	۱۳۸/۰۴	۳۱/۷۲	۱۶/۳۰	۱۵/۹۵	۱۴/۸۲
۸	۹۵/۷۷	۱۶۶/۶۶	۸۱/۶۶	۲۵/۳۳	۱۹/۲۷	۱۵/۴۴	۱۳/۹۸
۱۱	۹۴/۳۲	۳۱۵/۶۳	۱۲۰/۰۰	۳۰/۳۷	۱۹/۲۵	۱۷/۰۸	۱۴/۷۸
۱۴	۹۵/۷۷	۱۸۹/۵۳	۱۳۵/۳۴	۲۴/۴۴	۱۶/۵۹	۱۵/۲۳	۱۵/۴۶
۱۶	۹۴/۱۱	۲۶۲/۰۴	۱۲۰/۷۵	۳۱/۳۳	۱۸/۸۳	۱۳/۹۵	۱۵/۳۵
۲۳	۹۴/۱۱	۲۶۶/۵۳	۱۴۵/۱۷	۳۰/۳۸	۱۹/۸۰	۱۴/۸۶	۱۴/۵۲
۲ × ۸	۹۵/۷۷	۱۶۴/۸۳	۷۳/۷۰	۲۵/۸۳	۲۰/۶۶	۱۷/۳۴	۱۵/۵۴
۲ ×۱۱	۹۴/۵۲	۲۱۸/۱۱	۸۸/۹۶	۲۸/۵۱	۲۱/۴۴	۱۵/۶۸	۱۴/۳۱
۲ ×۱۴	۹۴/۵۳	۲۳۵/۱۵	۱۱۲/۷۵	۲۳/۸۳	۱۸/۸۸	۱۵/۸۸	۱۵/۶۵
۲ ×۱۶	۹۵/۳۳	۱۴۴/۳۲	۱۱۹/۷۸	۱۷/۴۰	۲۱/۵۵	۱۴/۴۲	۱۴/۴۱
۲ ×۲۳	۹۴/۵۲	۱۴۷/۶۰	۹۱/۰۰	۳۱/۰۰	۲۰/۵۵	۱۴/۷۸	۱۴/۷۴
۸ ×۱۱	۹۳/۲۸	۲۰۸/۰۱	۱۴۴/۶۸	۲۲/۵۰	۱۸/۵۲	۱۴/۷۰	۱۵/۳۰
۸ ×۱۴	۹۴/۵۳	۲۲۲/۴۱	۱۵۵/۷۱	۲۴/۷۲	۲۰/۶۷	۱۴/۶۱	۱۴/۸۷
۸ ×۱۶	۹۴/۰۰	۲۶۱/۶۷	۱۷۸/۳۳	۳۶/۹۷	۲۲/۱۳	۱۶/۴۷	۱۴/۲۷
۸ ×۲۳	۹۴/۰۰	۲۶۹/۴۲	۱۲۱/۹۷	۳۱/۶۶	۲۰/۳۰	۱۵/۸۴	۱۴/۵۹
۱۱ ×۱۴	۹۵/۵۷	۲۷۰/۲۴	۸۲/۵۰	۲۹/۶۶	۱۹/۹۳	۱۵/۱۸	۱۴/۴۲
۱۱ ×۱۶	۹۴/۳۲	۱۴۱/۱۰	۷۷/۵۰	۲۵/۴۳	۱۹/۵۸	۱۵/۲۲	۱۴/۰۶
۱۱ ×۲۳	۹۵/۷۷	۱۸۹/۵۳	۱۳۵/۳۴	۲۴/۴۴	۱۶/۵۹	۱۵/۲۳	۱۵/۴۶
۱۴ ×۱۶	۹۴/۵۳	۲۷۴/۶۵	۱۳۹/۹۵	۳۰/۰۰	۲۰/۰۴	۱۶/۳۲	۱۵/۷۵
۱۴ ×۲۳	۹۴/۵۳	۲۶۸/۴۰	۱۲۰/۳۳	۲۵/۵۰	۱۹/۶۱	۱۵/۳۰	۱۴/۵۴
۱۶ ×۲۳	۹۳/۳۳	۲۱۶/۰۸	۱۳۷/۶۷	۲۷/۳۳	۱۹/۶۹	۱۵/۴۴	۱۳/۴۱
٪1 HSD	۲/۲۳	۸۴/۲۱	۲۷/۶۳	۹/۹۲	۴/۹۸	۳/۰۳	۱/۸۵
٪5 HSD	۱/۹۲	۷۲/۷۶	۲۳/۸۷	۸/۵۷	۴/۳۰	۲/۶۱	۱/۵۹

ادامه جدول ۲.

ژنوتیپ	عرض بذر (mm)	تعداد بذور	عملکرد میوه در هکتار (kg)	عملکرد بذر در هکتار (kg)	عملکرد روغن در هکتار (kg)	عملکرد کنجاله در هکتار (kg)	درصد روغن	درصد کنجاله
۲	۷/۸۸	۲۵۸/۹۷	۳۸۴۰۰	۴۹۸/۷۸	۱۴۷/۹۷	۲۵۴/۷۵	۲۹/۸۸	۵۱/۵۱
۸	۷/۴۸	۲۴۵/۳۳	۳۴۹۲۳	۵۵۹/۹۰	۱۷۲/۲۲	۲۰۸/۹۳	۳۱/۰۸	۳۷/۷۳
۱۱	۸/۰۹	۲۴۷/۵۸	۳۶۸۴۶	۵۸۴/۶۵	۱۲۶/۰۷	۲۵۰/۸۹	۲۱/۵۷	۴۴/۰۴
۱۴	۷/۲۱	۲۶۰/۲۱	۳۱۷۳۷	۵۱۸/۶۶	۱۹۵/۹۷	۲۶۱/۲۱	۳۷/۸۰	۵۰/۴۳
۱۶	۷/۴۲	۲۲۷/۲۶	۳۳۰۵۴	۵۳۹/۴۲	۲۲۶/۵۸	۳۰۶/۳۷	۴۲/۱۹	۵۷/۰۴
۲۳	۷/۵۸	۱۹۳/۸۱	۳۰۰۴۵	۴۸۷/۰۴	۱۶۲/۵۸	۳۱۱/۷۰	۳۳/۸۷	۶۳/۳۷
۲ × ۸	۷/۷۲	۲۷۰/۶۱	۴۲۸۴۱	۶۶۱/۰۳	۲۴۱/۸۸	۳۵۵/۱۰	۳۶/۸۵	۵۳/۶۵
۲ ×۱۱	۷/۳۶	۲۵۴/۰۵	۳۹۲۶۹	۵۷۶/۳۴	۲۰۶/۹۳	۲۸۹/۹۵	۳۶/۴۵	۵۰/۵۳
۲ ×۱۴	۸/۰۰	۱۲۷/۸۶	۳۲۹۹۹	۳۷۴/۲۵	۱۲۵/۲۰	۲۰۷/۷۴	۳۳/۴۱	۵۵/۷۴
۲ ×۱۶	۷/۳۰	۱۶۳/۸۷	۳۶۸۱۳	۳۸۸/۸۹	۹۹/۶۷	۱۹۴/۵۷	۲۵/۷۲	۵۰/۳۸
۲ ×۲۳	۷/۹۲	۲۳۱/۲۵	۳۶۷۸۳	۵۹۱/۶۲	۱۹۷/۲۸	۲۱۸/۶۷	۳۳/۵۰	۳۷/۲۳
۸ ×۱۱	۸/۱۰	۱۹۱/۴۴	۴۴۳۷۷	۴۶۸/۶۰	۱۵۲/۳۹	۲۰۷/۱۴	۳۲/۶۲	۴۴/۶۱
۸ ×۱۴	۷/۸۴	۲۶۴/۵۵	۳۳۳۱۴	۵۶۴/۹۶	۲۱۹/۴۱	۲۸۳/۵۰	۳۸/۷۷	۵۰/۲۲
۸ ×۱۶	۸/۲۱	۱۸۰/۵۸	۳۷۳۳۶	۴۳۵/۹۵	۱۵۹/۳۲	۲۵۸/۸۰	۳۷/۰۲	۵۸/۱۱
۸ ×۲۳	۷/۶۰	۱۹۲/۳۳	۳۶۰۱۴	۴۸۴/۸۴	۱۵۳/۴۱	۲۴۰/۸۱	۳۱/۷۳	۴۹/۸۹
۱۱ ×۱۴	۷/۶۸	۲۵۸/۸۹	۳۴۹۵۳	۶۰۲/۵۹	۲۴۳/۱۷	۳۱۲/۰۴	۴۰/۵۸	۵۲/۰۳
۱۱ ×۱۶	۷/۵۷	۱۴۶/۱۵	۳۳۹۹۴	۴۹۹/۰۸	۱۱۵/۵۶	۲۱۹/۰۲	۲۳/۰۵	۴۳/۵۲
۱۱ ×۲۳	۷/۹۶	۲۳۱/۶۸	۳۸۹۰۵	۷۳۵/۰۴	۲۷۹/۵۴	۳۵۹/۰۱	۳۸/۱۰	۴۸/۸۱
۱۴ ×۱۶	۸/۰۳	۲۳۲/۲۱	۴۷۲۲۹	۶۱۸/۷۰	۱۶۱/۵۷	۳۵۱/۰۹	۲۶/۴۰	۵۶/۹۵
۱۴ ×۲۳	۷/۷۷	۱۹۶/۱۴	۳۱۲۷۹	۳۴۸/۸۷	۹۶/۶۱	۱۵۴/۵۱	۲۷/۳۷	۴۴/۲۹
۱۶ ×۲۳	۶/۵۷	۲۷۵/۷۱	۳۳۰۹۸	۶۶۳/۳۲	۱۷۳/۸۵	۳۵۱/۷۸	۲۶/۳۱	۵۲/۹۸
٪1 HSD	۱/۶۰	۷۷/۲۵	۸۶۷۴/۹	۲۰۴/۵۹	۸۳/۵۶	۱۶۴/۳۲	۱۷/۷۷	۳۰/۰۱
٪5 HSD	۱/۳۸	۶۶/۷۴	۷۴۹۴/۷	۱۷۶/۷۶	۷۲/۱۹	۱۴۱/۹۷	۱۵/۳۵	۲۵/۹۳

بیشترین ترکیب‌پذیری عمومی منفی معنی‌دار برای صفت روز تا برداشت نیز مربوط به لاین ۱۶ بود که به‌مفهوم کاهش صفت روز تا برداشت در میانگین برادر– خواهران ناتنی این لاین داشت (جدول ۳).

ترکیب‌پذیری عمومی منفی، نشان می‌دهد والدین می‌توانند صفت زودرسی خود را به نتاج منتقل کنند (Pourdad & Sachan., 2002). لازم به ذکر است در صفات طول بذر، عرض بذر، عملکرد روغن در هکتار و درصد روغن هیچ‌یک از لاین‌ها دارای ترکیب‌پذیری عمومی معناداری نبودند.

بیشترین ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت معنی‌دار، از دورگ ۱۱× ۲ در جهت افزایش طول میوه (جدول ۷)، از دورگ ۱۶× ۸ در جهت افزایش تعداد برگ نهایی (جدول ۵) و تعداد شاخه جانبی نهایی (جدول ۶) و عرض بذر (جدول ۱۰)، از دورگ ۱۴× ۱۱ برای افزایش درصد روغن (جدول ۱۶)، از دورگ ۲۳×۱۱ برای افزایش عملکرد بذر در هکتار (جدول ۱۳) و افزایش عملکرد روغن در هکتار (جدول ۱۴)، از دورگ ۱۶× ۱۴ برای افزایش عرض میوه (جدول ۸)، طول بذر (جدول ۹)، عملکرد میوه در هکتار (جدول ۱۲)، از دورگ ۲۳× ۱۶ برای افزایش تعداد بذور (جدول ۱۱) بدست آمد. بیشترین میزان هتروزیس مثبت نسبت به میانگین والدین و والد برتر نیز از دورگ ۸ × ۲ در جهت افزایش طول بذر، از دورگ ۱۱× ۲ در جهت افزایش درصد روغن، از دورگ ۲۳×۱۱ در جهت عملکرد روغن در هکتار، از دورگ ۲۳ × ۱۶ در جهت افزایش تعداد بذور و ۱۶× ۱۴ در جهت افزایش عرض میوه و عملکرد میوه در هکتار به‌دست آمد (جدول ۱۸).

لذا با توجه به بیشترین مقدار ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت معنی‌دار و بیشترین میزان هتروزیس مثبت نسبت به میانگین والدین و والد برتر می‌توان از دورگ ۱۶× ۸ جهت دستیابی به بیشترین تعداد برگ نهایی و تعداد شاخه جانبی نهایی و عرض بذر، از دورگ ۲۳× ۱۱ برای افزایش عملکرد روغن در هکتار و عملکرد بذر در هکتار، از دورگ ۱۶× ۱۴ جهت دستیابی به بیشترین عرض میوه و عملکرد میوه در هکتار و از دورگ ۲۳×۱۶ برای افزایش تعداد بذور در برنامه‌های به‌نژادی بهره برد.

همچنین با توجه به بیشترین ترکیب‌پذیری خصوصی منفی معنی‌دار و بیشترین میزان هتروزیس منفی نسبت به میانگین والدین و والد برتر از دورگ ۱۶× ۱۱ جهت کاهش طول بوته نهایی، از دورگ ۲۳× ۱۴ جهت کاهش عملکرد کنجاله در هکتار و از دورگ ۲۳× ۲ جهت کاهش درصد کنجاله و از دورگ ۱۶×۱۱ جهت دستیابی به ارقام دارای کمترین میزان صفت طول بوته نهایی در برنامه‌های به‌نژادی می‌توان استفاده کرد. بیشترین ترکیب‌پذیری عمومی مثبت معنی‌دار برای صفت عملکرد میوه در هکتار مربوط به لاین۲ بود، این به‌مفهوم افزایش این صفت در میانگین برادر – خواهران ناتنی این لاین دارد. لذا می‌توان در تلاقی‌ها جهت افزایش عملکرد میوه در هکتار از لاین۲ استفاده نمود. مقادیر بالای ترکیب پذیری حاکی از سهم بالای اثرات افزایشی در یک لاین است به گونه ای که میتوان با تلاقی آن با سایر لاینها انتظار اشتراک ژنهای افزاینده این صفت را در جمعیت داشت به عبارتی میتوان برای بهبود صفت در اصلاح جمعیت از این لاین بهره جست.

جدول ۳. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت روز تا برداشت

Parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	۰/۵۳ *	۰/۵۱ ns	−۰/۶۱ ns	−۰/۸۸ *	۰/۴۹ ns	−۰/۳۹ ns
G_8		۰/۰۴ ns	−۱/۳۵ **	−۰/۳۹ ns	−۰/۳۴ ns	−۰/۴۲ ns
G_{11}			−۰/۰۸ ns	۰/۷۷ *	۰/۱۰ ns	۱/۴۷ **
G_{14}				۰/۱۹ ns	۰/۰۳ ns	−۰/۰۴ ns
G_{16}					−۰/۳۸ **	−۰/۶۷ *
G_{23}						−۰/۳۰ *

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۰/۴۷ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۰/۱۱ $SE[gca(i)]$ =۰/۱۷ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۰/۴۳ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۰/۳۱

جدول ۴. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت طول بوته نهایی

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	−۲۴/۶۷ **	−۲۰/۶۰ ns	۷/۸۵ ns	۲۷/۵۹ *	−۵۳/۸۹ **	−۵۸/۳۸ **
G_8		−۱۱/۱۱ *	−۱۵/۸۰ ns	۱/۳۰ ns	۴۹/۸۹ **	۴۹/۸۷ **
G_{11}			۱۳/۷۰ **	۲۴/۳۰ *	−۹۵/۴۹ **	−۵۴/۸۳ **
G_{14}				۱۰/۹۹ *	۴۰/۷۵ **	۲۶/۷۶ *
G_{16}					۱/۶۵ ns	−۱۶/۲۴ ns
G_{23}						۹/۴۳ *

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۱۷/۸۲ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۴/۳۴ $SE[gca(i)]$ =۶/۷۳ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۱۶/۵۰ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۱۱/۹۴

جدول ۵. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگ‌های کدو تخم پوست کاغذی در صفت تعداد برگ نهایی

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	−۸/۴۲ **	−۳۷/۴۰ **	** −۱۳/۵۴	۴/۱۳ ns	۱/۵۴ ns	−۲۷/۴۶ **
G_8		۱/۰۰ ns	۳۲/۷۳ **	۳۷/۶۶ **	۵۰/۶۷ **	−۵/۹۳ ns
G_{11}			−۷/۵۸ **	−۲۶/۹۵ **	−۴۱/۵۶ **	۱۶/۰۳ **
G_{14}				−۱/۴۸ ns	۱۴/۷۷ **	−۵/۰۸ ns
G_{16}					۸/۱۲ **	۲/۶۴ ns
G_{23}						۸/۳۶ **

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۵/۸۴ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۱/۴۲ $SE[gca(i)]$ =۲/۲۱ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۵/۴۱ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۳/۹۱

جدول ۶. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت تعداد شاخه جانبی نهایی

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	−۰/۵۵ ns	−۱/۱۳ ns	۱/۶۸ ns	−۳/۱۶ *	−۱۰/۴۹ **	۲/۹۹ *
G_8		−۰/۲۶ ns	−۴/۶۲ **	−۲/۵۶ ns	۸/۷۸ **	۳/۳۶ *
G_{11}			−۰/۳۹ ns	۲/۵۱ ns	−۲/۶۱ ns	−۳/۷۲ *
G_{14}				−۰/۲۳ ns	۱/۷۸ ns	−۲/۸۲ *
G_{16}					۰/۶۶ ns	−۱/۸۹ ns
G_{23}						۰/۷۸ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۲/۱۰ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۰/۵۱ $SE[gca(i)]$ =۰/۷۹ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۱/۹۴ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۱/۴۰

جدول ۷. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت طول میوه

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	−۰/۱۶ *	۰/۷۸ ns	۲/۳۴ **	−۰/۱۶ ns	۱/۶۹ *	۱/۲۳ *
G_8		۰/۴۷ ns	−۱/۲۱ *	۰/۹۷ ns	۱/۶۳ *	۰/۳۳ ns
G_{11}			−۰/۳۱ ns	۱/۰۲ ns	−۰/۱۳ ns	−۲/۵۹ **
G_{14}				−۰/۳۵ ns	۰/۳۶ ns	۰/۴۸ ns
G_{16}					۰/۴۵ ns	−۰/۲۵ ns
G_{23}						−۰/۰۸ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۱/۰۵ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۰/۲۵ $SE[gca(i)]$ =۰/۳۹ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۰/۹۷ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۰/۷۲

جدول ۸. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت عرض میوه

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G2	۰/۲۶ ns	۱/۴۱ *	−۰/۲۸ ns	۰/۵۳ ns	−۰/۹۸ *	−۰/۷۰ ns
G8		۰/۲۴ ns	−۱/۲۴ *	−۰/۷۰ ns	۱/۰۷ *	۰/۳۷ ns
G11			۰/۲۸ ns	−۰/۱۸ ns	−۰/۲۱ ns	−۰/۲۷ ns
G14				−۰/۳۳ ns	۱/۵۰ **	۰/۴۲ ns
G16					−۰/۲۶ ns	۰/۴۸ ns
G23						−۰/۱۹ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۰/۶۴ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۰/۱۵ $SE[gca(i)]$ =۰/۲۴ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۰/۵۹ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۰/۴۲

جدول ۹. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت طول بذور

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	۰/۱۵ ns	۰/۷۳ *	−۰/۵۶ *	۰/۶۳ *	−۰/۴۰ ns	۰/۰۲ ns
G_8		−۰/۰۶ ns	۰/۶۴ **	۰/۰۷ ns	−۰/۳۲ ns	۰/۰۹ ns
G_{11}			−۰/۰۰۲ ns	−۰/۴۴ ns	−۰/۶۰ *	۰/۸۹ **
G_{14}				۰/۱۴ ns	۰/۹۴ **	−۰/۱۵ ns
G_{16}					−۰/۰۵ ns	−۱/۰۹ **
G_{23}						−۰/۱۶ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۰/۳۹ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۰/۰۹ $SE[gca(i)]$ =۰/۱۴ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۰/۳۶ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۰/۲۶

جدول ۱۰. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت عرض بذور

parent	G2	G8	G11	G14	G16	G23
G2	۰/۰۳ ns	−۰/۰۸ ns	−۰/۴۹ *	۰/۲۸ ns	−۰/۲۶ ns	۰/۳۰ ns
G8		۰/۰۸ ns	۰/۲۰ ns	۰/۰۷ ns	۰/۵۹ *	−۰/۰۶ ns
G11			۰/۱۳ ns	−۰/۱۳ ns	−۰/۰۸ ns	۰/۲۴ ns
G14				−۰/۰۰۳ ns	۰/۵۰ *	۰/۱۸ ns
G16					−۰/۱۵ ns	−۰/۸۵ **
G23						−۰/۰۹ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

۰/۳۴ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۰/۰۸ $SE[gca(i)]$ =۰/۱۲ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ =

$\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۰/۳۱ $\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۰/۲۲

جدول ۱۱. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت تعداد بذور

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G2	۱/۹۲ ns	۴۲/۲۲ **	۲۷/۲۷ *	−۱۰۱/۷۵ **	−۴۷/۳۶ **	۱۲/۲۹ ns
G8		۵/۰۰ ns	−۳۸/۴۱ **	۳۱/۸۶ *	−۳۳/۷۳ **	−۲۹/۶۹ *
G11			۳/۴۰ ns	۲۷/۸۰ *	−۶۶/۵۶ **	۱۱/۲۵ ns
G14				۶/۲۳ ns	۱۶/۶۶ ns	−۲۷/۱۱ *
G16					−۱۲/۱۴ **	۷۰/۸۲ **
G23						−۴/۴۲ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

$SE[gca(i)]$ =۶/۱۸ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ = ۱۶/۳۵ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۳/۹۸

$\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۱۰/۹۵ $\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۱۵/۱۳

جدول ۱۲. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت عملکرد میوه در هکتار

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G2	۱۳۴۵/۹۷ **	۳۹۸۰/۱۴ **	۲۲۵/۲۴ ns	−۳۳۰۲/۰۰ *	−۹۰۴/۲۵ ns	۱۳۶۶/۷۹ ns
G8		۱۱۲۳/۹۲ *	۵۵۵۵/۰۶ **	−۲۷۶۴/۸۱ *	−۱۵۸/۷۰ ns	۸۲۰/۲۳ ns
G11			۱۳۰۶/۷۶ *	ns −۱۳۰۸/۶۵	−۳۶۸۳/۵۴ *	۳۵۲۸/۴۲ *
G14				** −۱۴۳۶/۱۶	** ۱۲۲۹۳/۸۵	ns −۱۳۵۵/۰۰
G16					−۱۹/۶۴ ns	−۹۵۲/۱۶ ns
G23						** −۲۳۲۰/۸۶

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

$SE[gca(i)]$ =۶۹۴/۰۳ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ = ۱۸۳۶/۲۳ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۴۴۷/۹۹

$\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۱۲۳۰/۳۸ $\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۱۷۰۰/۰۲

جدول ۱۳. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت عملکرد بذر در هکتار

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G2	−۱۸/۰۶ ns	۱۴۵/۵۱ **	۲۱/۳۵ ns	−۱۱۱/۷۰ **	−۱۲۰/۳۲ **	۶۸/۲۷ *
G8		۰/۱۲ ns	−۱۰۴/۵۷ **	۵۴/۸۱ ns	−۹۱/۴۵ **	−۵۶/۶۸ ns
G11			۳۹/۵۹ **	۵۲/۹۷ ns	−۶۷/۷۹ *	۱۵۴/۰۳ **
G14				−۲۳/۴۲ *	۱۱۴/۸۵ *	−۱۶۹/۰۹ **
G16					−۶/۱۷ ns	۱۲۸/۰۸ **
G23						۷/۹۷ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

$SE[gca(i)]$ =۱۶/۳۶ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ = ۴۳/۳۰ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۱۰/۵۶

$\boldsymbol{SE[sca(i,j)]}$ = ۲۹/۰۱ $\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)]}$ = ۴۰/۰۹

جدول ۱۴. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی درصفت عملکرد روغن در هکتار

parent	G2	G8	G11	G14	G16	G23
G2	−۶/۵۲ *	۶۷/۷۷ **	۳۵/۴۶ *	−۴۴/۷۸ *	−۶۰/۹۷ **	۲۸/۸۰ *
G8		۶/۴۷ *	−۳۲/۰۶ *	۳۶/۴۲ **	−۱۴/۳۱ ns	−۲۸/۰۶ *
G11			۳/۸۳ ns	۶۳/۸۲ **	−۵۵/۴۳ **	۱۰۰/۷۰ **
G14				۲/۳۵ ns	−۷/۹۴ ns	−۸۰/۷۴ **
G16					−۶/۹۹ ns	۶۶/۴۱ **
G23						۰/۸۵ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

$SE[gca(i)] =$ ۶/۶۸ $SE = [gca(i) - gca(j)] =$ ۱۷/۶۸ $SE = [sca(ij) - sca(ik)] =$ ۴/۳۱

$SE[sca(i,j)] =$ ۱۶/۳۷ $SE = [sca(ij) - sca(kl)] =$ ۱۱/۸۵

جدول ۱۵. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت عملکرد کنجاله در هکتار

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	−۱۱/۲۹ ns	۱۱۲/۶۶ **	۳۱/۸۰ ns	−۴۳/۲۰ ns	−۷۵/۹۵ **	۴۶/۸۸ *
G_8		−۱۲/۸۳ ns	−۴۹/۴۶ *	۳۴/۱۰ ns	−۱۰/۱۹ ns	−۲۳/۱۹ ns
G_{11}			۲/۸۸ ns	۴۶/۹۲ *	−۶۵/۶۷ **	۷۹/۲۸ **
G_{14}				−۴/۳۲ ns	۷۳/۵۹ **	−۱۱۸/۰۱ **
G_{16}					۱۵/۲۶ ns	۵۹/۶۷ *
G_{23}						۱۰/۲۹ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

$SE[gca(i)] =$ ۱۳/۱۴ $SE = [gca(i) - gca(j)] =$ ۳۴/۷۸ $SE = [sca(ij) - sca(ik)] =$ ۸/۴۸

$SE[sca(i,j)] =$ ۳۲/۲۰ $SE = [sca(ij) - sca(kl)] =$ ۲۳/۳۰

جدول ۱۶. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت درصد روغن

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	−۰/۳۰ ns	۳/۱۸ ns	۵/۹۳ *	−۰/۶۳ ns	−۵/۹۱ *	۱/۶۳ ns
G_8		۱/۳۸ ns	۰/۴۱ ns	۳/۰۴ ns	۳/۷۰ ns	−۱/۸۱ ns
G_{11}			−۱/۷۶ ns	۸/۰۱ **	−۷/۱۱ *	۷/۷۰ **
G_{14}				۱/۷۵ ns	−۷/۲۸ *	−۶/۵۵ *
G_{16}					−۰/۶۵ ns	−۵/۲۰ *
G_{23}						−۰/۴۱ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

$SE[gca(i)] =$ ۱/۴۲ $SE = [gca(i) - gca(j)] =$ ۳/۷۶ $SE = [sca(ij) - sca(ik)] =$ ۰/۹۱

$\boldsymbol{SE[sca(i,j)] =}$ ۲/۵۲ $\boldsymbol{SE = [sca(ij) - sca(kl)] =}$ ۳/۴۸

جدول ۱۷. ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی لاین‌ها و دورگهای کدو تخم پوست کاغذی در صفت درصد کنجاله

parent	G_2	G_8	G_{11}	G_{14}	G_{16}	G_{23}
G_2	−۰/۰۵ ns	۵/۹۴ ns	۳/۳۷ ns	۴/۵۲ ns	−۲/۸۲ ns	−۱۳/۹۷ **
G_8		−۲/۳۸ ns	−۰/۲۲ ns	۱/۳۲ ns	۷/۲۲ ns	۱/۰۱ ns
G_{11}			−۲/۹۳ ns	۳/۶۷ ns	−۶/۸۲ ns	۰/۴۸ ns
G_{14}				۱/۱۳ ns	۲/۵۴ ns	−۸/۱۰ ns
G_{16}					۳/۱۲ ns	−۱/۴۰ ns
G_{23}						۱/۱۱ ns

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار شدن در سطح احتمال پنج درصد و معنی‌دار شدن در سطح احتمال یک درصد

اعداد روی قطر اصلی ترکیب پذیری عمومی لاینها و اعداد ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها هستند

$SE[gca(i)]$ =۲/۴۰ $SE = [gca(i) - gca(j)]$ = ۶/۳۵ $SE = [sca(ij) - sca(ik)]$ =۱/۵۴

$SE[sca(i,j)]$ =۵/۸۸ $SE = [sca(ij) - sca(kl)]$ = ۴/۲۵

جدول ۱۸. میزان هتروزیس دورگهای حاصل از تلاقی کدو تخم پوست کاغذی

	روز تا برداشت		طول بوته نهایی		تعداد برگ نهایی		تعداد شاخه جانبی نهایی		طول میوه	
ژنوتیپ	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر
۲ × ۸	−۰/۲۰	−۰/۴۱	−۲۸/۸۰	−۵۵/۷۸	−۳۶/۱۴	−۶۴/۳۳	−۲/۶۹	−۵/۸۹	۲/۸۸	۱/۳۹
۲ ×۱۱	−۰/۷۳	−۱/۶۶	−۵۰/۰۰	−۹۷/۵۱	−۴۰/۰۵	−۴۹/۰۷	−۲/۵۳	−۳/۲۱	۳/۶۶	۲/۱۹
۲ ×۱۴	−۱/۲۲	−۱/۶۵	۳۳/۴۰	۱۴/۵۳	−۷/۹۲	−۲۵/۲۸	−۶/۷۵	−۷/۸۹	۱/۹۷	۱/۳۶
۲ ×۱۶	۰/۱۸	−۰/۸۵	−۹۷/۰۰	−۱۱۷/۷۲	−۹/۶۱	−۱۸/۲۶	−۱۴/۱۲	−۱۴/۳۲	۳/۹۸	۲/۷۲
۲ × ۲۳	−۰/۶۲	−۱/۶۶	−۹۵/۹۶	−۱۱۸/۹۲	−۵۰/۵۹	−۵۴/۱۶	−۰/۰۴	−۰/۷۱	۲/۵۰	۰/۷۵
۸ ×۱۱	−۱/۷۶	−۲/۴۸	−۳۳/۱۳	−۱۰۷/۶۱	۴۳/۸۴	۲۴/۶۷	−۵/۳۵	−۷/۸۷	−۰/۷۳	−۰/۷۴
۸ ×۱۴	−۱/۰۲	−۱/۲۴	۴۷/۶۴	۳۹/۵۳	۶۳/۲۲	۵۲/۴۱	−۲/۶۶	−۴/۷۲	۲/۲۷	۱/۴۰
۸ ×۱۶	−۰/۹۴	−۱/۷۷	۴۷/۳۱	−۰/۳۷	۷۷/۱۲	۵۷/۵۸	۸/۸۴	۵/۶۴	۳/۰۸	۲/۸۶
۸ ×۲۳	−۰/۹۴	−۱/۷۷	۵۲/۸۵	۲/۸۹	۸/۵۵	−۲۳/۲۰	۳/۸۰	۱/۲۸	۰/۷۶	۰/۴۹
۱۱ ×۱۴	۰/۷۴	۰/۲۳	۲۰/۹۸	−۴۵/۳۸	−۲۹/۱۵	−۳۷/۲۰	−۰/۲۴	−۰/۷۰	۱/۵۴	۰/۶۸
۱۱ ×۱۶	۰/۱۱	۰/۰۰۶	−۱۴۷/۷۳	−۱۷۴/۵۲	−۴۲/۸۷	−۴۳/۲۴	−۵/۴۱	−۵/۹۰	۰/۵۴	۰/۳۳
۱۱ ×۲۳	۱/۵۵	۱/۴۵	−۱۰۱/۵۴	−۱۲۶/۰۹	۲/۷۵	−۹/۸۳	−۵/۹۳	−۵/۹۴	−۲/۹۳	−۳/۲۱
۱۴ ×۱۶	−۰/۱۹	−۰/۸۰	۵۲/۱۸	۱۲/۶۰	۲۷/۹۲	۱۹/۲۰	−۰/۳۸	−۱/۳۳	۱/۸۶	۱/۲۰
۱۴ ×۲۳	−۰/۱۹	−۰/۸۰	۴۳/۷۰	۱/۸۷	−۳/۹۰	−۲۴/۸۳	−۴/۴۱	−۴/۸۸	۰/۹۵	−۰/۱۹
۱۶ ×۲۳	−۰/۷۸	−۰/۷۸	−۴۸/۲۰	−۵۰/۴۴	۴/۷۱	−۷/۵۰	−۳/۵۲	−۴/۰۰	۰/۳۷	−۰/۱۱

ادامه جدول ۱۸.

ژنوتیپ	عرض میوه		طول بذور	عرض بذور		تعداد بذور		عملکرد میوه در هکتار	
	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر
۲ × ۸	۱/۶۴	۱/۳۸	۰/۷۲	۰/۰۴	−۰/۱۵	۱۸/۴۵	۱۱/۶۴	۶۱۷۹/۶۰	۴۴۴۱/۰۴
۲ ×۱۱	−۰/۸۳	−۱/۴۰	−۰/۵۱	−۰/۶۲	−۰/۷۳	۰/۷۷	−۴/۹۲	۱۶۴۵/۸۵	۸۶۸/۹۹
۲ ×۱۴	۰/۹۲	−۰/۰۷	۱/۰۰	۰/۸۳	۰/۴۵	۰/۱۲	−۱۳۲/۳۴	−۲۰۹۶/۶۸	−۵۴۰۱/۱۹
۲ ×۱۶	−۰/۵۲	−۱/۵۳	−۰/۶۷	−۰/۹۳	−۰/۳۴	−۷۹/۲۴	−۹۵/۱۰	۱۰۸۶/۰۱	−۱۵۸۶/۹۱
۲ × ۲۳	−۰/۶۲	−۱/۱۷	۰/۰۶	−۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۰۴	۴/۴۵	۲۵۶۰/۳۴	−۱۶۱۷/۰۹
۸ ×۱۱	−۱/۵۶	−۲/۳۸	۰/۹۳	۰/۵۴	۰/۳۱	۰/۰۱	−۵۵/۰۱	−۵۶/۱۳	۸۴۹۲/۱۷	۷۵۳۰/۴۸
۸ ×۱۴	−۰/۰۸	−۰/۸۲	۰/۶۳	۰/۳۸	۰/۴۹	۰/۳۵	۱۱/۷۸	۴/۳۵	−۱۵/۹۸	−۱۶۰۸/۹۴
۸ ×۱۶	۱/۷۷	۱/۰۳	−۰/۳۸	−۱/۰۷	۰/۷۵	۰/۷۲	−۵۵/۷۱	−۶۴/۷۵	۳۳۴۸/۰۶	۲۴۱۳/۴۱
۸ ×۲۳	۰/۶۹	۰/۴۰	−۰/۳۳	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۱	−۲۷/۲۴	−۵۳/۰۰	۳۵۳۰/۲۸	۱۰۹۱/۴۱
۱۱ ×۱۴	−۰/۳۳	−۱/۹۰	−۰/۲۰	−۰/۳۳	۰/۰۲	−۰/۴۱	۵/۰۰	−۱/۳۱	۶۶۱/۳۲	−۱۸۹۳/۳۹
۱۱ ×۱۶	−۰/۲۹	−۱/۸۶	−۰/۹۹	−۱/۲۸	−۰/۱۸	−۹۱/۲۷	−۱۰۱/۴۳	−۹۵۵/۶۲	−۲۸۵۱/۶۹
۱۱ ×۲۳	−۰/۷۴	−۱/۸۵	۰/۸۲	۰/۷۰	۰/۱۲	−۰/۱۳	۱۰/۹۸	−۱۵/۸۹	۵۴۵۹/۶۳	۲۰۵۹/۰۶
۱۴ ×۱۶	۲/۳۶	۲/۳۶	۰/۸۴	۰/۴۰	۰/۷۱	۰/۶۰	−۱۱/۵۱	−۲۷/۹۹	۱۴۸۳۳/۴۹	۱۴۱۷۴/۹۱
۱۴ ×۲۳	۰/۸۹	۰/۴۴	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۳۶	۰/۱۸	−۳۰/۸۶	−۶۴/۰۶	۳۸۷/۹۰	−۴۵۸/۰
۱۶ ×۲۳	۱/۰۳	۰/۵۸	−۱/۵۲	−۱/۹۳	−۰/۹۳	−۱/۰۱	۶۵/۱۷	۴۸/۴۵	۱۵۴۸/۹۶	۴۴/۱۹

ادامه جدول ۱۸.

ژنوتیپ	عملکرد بذر در هکتار		عملکرد روغن در هکتار		عملکرد کنجاله در هکتار		درصد روغن		درصد کنجاله	
	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر	نسبت به میانگین والدین	نسبت به والد برتر
۲ × ۸	۱۳۱/۶۹	۱۰۱/۱۳	۸۱/۷۸	۶۹/۶۶	۱۲۳/۲۵	۱۰۰/۳۴	۶/۳۷	۶/۷۷	۹/۰۲	۲/۱۳
۲ ×۱۱	۳۴/۶۳	−۸/۳۰	۶۹/۹۱	۵۸/۹۶	۳۷/۱۳	۳۵/۱۹	۱۰/۷۵	۶/۵۷	۲/۷۶	−۰/۹۷
۲ ×۱۴	−۱۳۴/۴۷	−۱۴۴/۴۱	−۴۶/۷۶	−۷۰/۷۷	−۵۰/۲۴	−۵۳/۴۷	−۰/۴۳	−۴/۳۹	۴/۷۷	۴/۲۳
۲ ×۱۶	−۱۳۰/۲۰	−۱۵۰/۵۲	−۸۷/۶۰	−۱۲۶/۹۱	−۸۵/۹۹	−۱۱۱/۷۹	−۱۰/۳۱	−۱۶/۴۷	−۳/۸۹	−۶/۶۵
۲ × ۲۳	۹۸/۷۰	۹۲/۸۴	۴۲/۰۱	۳۴/۷۰	−۶۴/۵۵	−۹۳/۰۲	۱/۶۲	−۰/۳۷	−۲۰/۲۱	−۲۶/۱۴
۸ ×۱۱	−۱۰۳/۶۷	−۱۱۶/۰۵	۳/۲۴	−۱۹/۸۳	−۲۲/۷۷	−۴۳/۷۵	۶/۲۹	۱/۵۴	۳/۷۲	۰/۵۷
۸ ×۱۴	۲۵/۶۸	۵/۰۶	۳۵/۳۱	۲۳/۴۳	۴۸/۴۲	۲۲/۲۹	۴/۳۳	۰/۹۷	۶/۱۴	−۰/۲۰
۸ ×۱۶	−۱۱۳/۷۰	−۱۲۳/۹۴	−۴۰/۰۸	−۶۷/۲۶	۱/۱۴	−۴۷/۵۷	۰/۳۹	−۵/۱۶	۱۰/۷۲	۱/۰۷
۸ ×۲۳	−۳۸/۶۲	−۷۵/۰۵	−۱۳/۹۵	−۱۸/۸۰	−۱۹/۵۰	−۷۰/۸۸	−۰/۷۴	−۲/۱۴	−۶/۶۵	−۱۳/۴۷
۱۱ ×۱۴	۵۰/۹۴	۱۷/۹۴	۸۲/۱۵	۴۷/۱۹	۵۵/۹۹	۵۰/۸۳	۱۰/۹۰	۲/۷۸	۴/۷۹	۱/۶۰
۱۱ ×۱۶	−۶۲/۹۵	−۸۵/۵۷	−۶۰/۷۶	−۱۱۱/۰۲	−۵۹/۶۰	−۸۷/۳۴	−۸/۸۳	−۱۹/۱۴	−۷/۰۱	−۱۳/۵۱
۱۱ ×۲۳	۱۹۹/۱۹	۱۵۰/۳۸	۱۳۵/۲۲	۱۱۶/۹۶	۷۷/۷۲	۴۷/۳۱	۱۰/۳۸	۴/۲۳	−۴/۸۹	−۱۴/۵۶
۱۴ ×۱۶	۸۹/۶۶	۷۹/۲۸	−۴۹/۷۰	−۶۵/۰۱	۶۷/۳۰	۴۴/۷۲	−۱۳/۵۸	−۱۵/۷۸	۳/۲۲	−۰/۰۸
۱۴ ×۲۳	−۱۵۳/۹۸	−۱۶۹/۷۸	−۸۲/۶۶	−۹۹/۳۶	−۱۳۱/۹۴	−۱۵۷/۱۸	−۸/۴۶	−۱۰/۴۳	−۱۲/۶۱	−۱۹/۰۸
۱۶ ×۲۳	۱۵۰/۰۸	۱۲۳/۸۹	−۲۰/۷۳	−۵۲/۷۳	۴۲/۷۵	۴۰/۰۸	−۱۱/۷۱	−۱۵/۸۷	−۷/۲۲	−۱۰/۳۹

طبق برآوردها، در کلیه صفات سهم واریانس غالبیت (σ_D^2) نسبت به واریانس افزایشی (σ_A^2) بالاتر بوده، بنابراین نقش واریانس غالبیت درکنترل این صفات بیشتر بود (جدول ۱۹).

جدول ۱۹. برآورد واریانس‌های افزایشی و غالبیت و درجه غالبیت کدو تخم پوست کاغذی

منابع تغییر	روز تا - برداشت	طول بوته- نهایی	تعداد برگ نهایی	تعداد شاخه - جانبی نهایی	طول میوه	عرض- میوه	طول - بذر	عرض - بذر
واریانس افزایشی (σ_A^2)	۰/۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
واریانس غالبیت (σ_D^2)	۰/۴۵	۲۶۰۵/۰۶	۹۱۱/۶۱	۲۰/۳۱	۱/۹۵	۰/۶۳	۰/۳۵	۰/۰۹
سهم واریانس غالبیت نسبت به افزایشی $\frac{\sigma_D^2}{\sigma_A^2}$	۱۱/۲۵	۲۱/۳۹	۱۴/۵۱	۸/۰۵	۱۰/۸۳	۳۱/۵	۸/۷۸	۱۲/۸۵

ادامه جدول ۱۹.

منابع تغییر	تعداد بذر	عملکرد میوه در هکتار	عملکرد بذر در هکتار	عملکرد روغن در - هکتار	عملکرد کنجاله در هکتار	درصد روغن	درصدکنجاله
واریانس افزایشی (σ_A^2)	۰	۶۱۵۴۰/۸۶	۰	۰	۰	۰	۰
واریانس غالبیت (σ_D^2)	۲۱۶۶/۸۷	۱۷۱۵۱۹۴۴/۴۷	۱۰۶۷۴/۰۲	۳۰۱۵/۳۵	۳۶۹۴/۹۴	۳۲/۷۱	۱۹/۹۹
سهم واریانس غالبیت نسبت به افزایشی $\frac{\sigma_D^2}{\sigma_A^2}$	۹/۰۰	۲۷۸/۷۰	۱۱/۱۲	۸/۱۸	۸/۸۶	۹/۷۹	۰/۰۰۳

بحث

تعداد گل‌های ماده به شدت متاثر از شرایط محیطی و هورمون‌های درونی گیاه است. (Stepleton *et al*., 2000). دوره‌ی رویش آن باتوجه به رقم و شرایط اقلیمی محل رویش گیاه بین۱۲۰ تا ۱۴۰ روز متغیر می‌باشد (Moradi *et al*., 2015). با استناد به یافته‌های این پژوهش کوتاهترین زمان روز تا برداشت ۹۴/۱۱ و ۹۳/۲۸ روز به‌ترتیب مربوط به لاین۲۳ و دورگ ۱۱× ۸ بود که کمترین طول دوره رشد را دارا بودند که به‌عنوان مزیت رشدی محسوب می‌شود. پژوهش‌ها حاکی از آن است که کاهش طول ساقه اصلی معمولاً با کاهش تعداد برگ همراه است در این وضعیت، گیاه جهت جبران و جذب مواد مورد نیاز اقدام به افزایش تعداد شاخه‌های جانبی و سطح برگ می‌کند که این امر با افزایش سطح سایه انداز در نهایت منجربه افزایش تعداد میوه‌های اطراف طوقه و افزایش وزن میوه خواهد شد که مبین توزین متعادل مواد فتوسنتزی در قسمت‌های رویشی و زایشی می‌باشد (Elias et al., 2020). بر این اساس طبق نتایج مقایسه میانگین، ژنوتیپ ۱۶×۱۱ دارای کمترین طول ساقه اصلی بوده که ویژگی مطلوبی بشمار می‌رود. با توجه به نتایج بررسی انجام شده نشان داد ژنوتیپ ۱۶× ۸ به لحاظ بیشترین برگ نهایی، بیشترین تعداد شاخه نهایی و بیشترین طول میوه و بیشترین طول بذر بیشترین عملکرد را از خود نشان داده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت افزایش طول شاخه نهایی و تعداد برگ، بر اندازه میوه و بذر تاثیر مستقیم داشته و باعث افزایش عملکرد محصول شده است. میزان بذر با وزن بالای میوه مرتبط بوده که مویّد تعادل منابع و تنظیم‌کننده رشد و توسعه گیاه می‌باشد (Burnett *et al*., 2021). در این پژوهش بیشترین وزن میوه با روش کشت نشایی از دورگ ۱۶× ۱۴ بدست آمد و بیشترین میزان بذر مربوط به دورگ ۲۳× ۱۶ بود که به نظر می‌رسد عوامل محیطی و تاثیر ژن‌ها در این امر دخیل بوده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد روش کاشت اثرمعنی‌داری بر وزن میوه و عملکرد بذر و عملکرد روغن دارد بطوری‌که بیشترین وزن میوه در روش نشایی۱/۵۶کیلوگرم و درکاشت مستقیم۱/۳۰ کیلوگرم بود. همچنین بیشترین عملکرد بذر در روش نشایی در کدو تخم پوست کاغذی ۷۱۹/۱۵ کیلوگرم در هکتار و در کاشت مستقیم ۵۲۷/۶۸ گزارش شده است (Bahlgerdi *et al*.,

2014). در این پژوهش بیشترین وزن میوه با روش کشت نشایی برابر ۲/۶۹ کیلوگرم از دورگ ۱۶× ۱۴ بدست آمد. همچنین طبق گزارش محققین بیشترین عملکرد بذر در منطقه تاکستان، در تاریخ کاشت‌های ۱۵ و۳۰ اردیبهشت ماه به‌ترتیب با میانگین‌های ۶۱۷/۲ و ۶۰۵/۳ کیلوگرم در هکتار بوده است که در مقایسه با پژوهش حاضر، بیشترین عملکرد بذر در هکتار در روش نشایی در تاریخ کشت ۱۲ اردیبهشت ماه، از دورگ ۲۳×۱۱ با عملکرد ۷۳۵/۰۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که به نسبت عملکرد مناسبی به نظر می‌رسد.

در بررسی دیگری بیشترین عملکرد روغن از روش کشت نشایی ۲۸۷/۹۷ کیلوگرم در هکتار و بیشترین عملکرد روغن از کاشت مستقیم ۲۱۰/۷۷ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Bahlgerdi *et al*., 2014). که طبق نتایج این پژوهش، بیشترین عملکرد روغن در هکتار از روش کشت نشایی ۲۷۹/۵۴ کیلوگرم در هکتار از دورگ ۲۳×۱۱ به دست آمد که این مقدار رضایتبخش می‌باشد. طبق بررسی محققین تاریخ کاشت، بر درصد روغن دانه کدو تخم پوست کاغذی موثر بوده و تاخیر در کشت منجر به کاهش از ۴۰ به ۳۵ درصد روغن و همچنین افزایش طول دوره رشد، باعث افزایش درصد روغن دانه می‌گردد (Abak *et al*., 2001). پژوهش دیگری نشان داد افزایش عملکرد بذر به افزایش روغن منجر می‌گردد (Sepehri and Karami, 2013) که هدف اصلی از کشت و پرورش این گیاه است که این امر با نتایج پژوهش انجام شده همخوانی دارد و مشخص شد عملکرد بذر و عملکرد روغن با یکدیگر مرتبطند و دورگ ۲۳×۱۱ نیز این موضوع را تائید می‌کند. به لحاظ مقایسه رقم‌های رونده و رشد محدود، بیشترین عملکرد میوه در هکتار و بیشترین عرض میوه از دورگ رونده ۱۶×۱۴ و نیز به لحاظ بیشترین درصد روغن به ترتیب از دورگ ۱۴× ۱۱ و لاین ۱۶ با طول بوته ۲۷۰/۲۴ سانتی‌متر و ۲۶۲/۰۴ سانتی‌متر بدست آمد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مجموع با توجه به نتایج ذکر شده بیشترین عملکرد بذر و روغن در هکتار از دورگ ۲۳×۱۱ به ترتیب با مقدار۷۳۵/۰۴ کیلوگرم در هکتار و ۲۷۹/۵۴ کیلوگرم در هکتار – برابر ۵۵۹۰/۸ لیتر در هکتار به دست آمد که موید ارتباط این دو صفت با یکدیگر می‌باشد.

با توجه به معنی‌دار بودن نسبت میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی به میانگین مربعات ترکیب پذیری خصوصی مشاهده گردید هر دو اثر افزایشی و غیرافزایشی موثر هستند. آثار افزایشی و غالبیت نقش مهمی در کنترل صفات دارند و زمانی که سهم اثرات ژن‌های غالبیت بیشتر از ژن‌های افزایشی باشد می‌توان بـرای صفات مورد نظر، هیبریدی ایجاد کرد کـه قوی‌تر از والدین باشند. اثر ترکیب‌پذیری عمومی مثبـت و معنی‌دار بـرای صفات مبـین پتانسـیل بالای لاین جهت نشان دادن ظرفیـت آن برای اسـتفاده در برنامه‌های به‌نژادی این گیاه است. از بهترین ترکیب‌شونده‌های عمومی معرفی شده می‌توان به‌عنوان والد بهبود دهنده و به جهت بالا بردن بازده انتخاب در برنامه‌های به‌نژادی و در نهایت افزایش عملکرد و آثار افزایشی ژن‌ها و تولید ارقام و دورگهای جدید استفاده نمود و از بهترین ترکیب‌شونده‌های خصوصی، که دارای اثرات ترکیب‌پذیری خصوصی مثبـت – منفی و معنی‌دار بودند، می‌توان جهت کاهش و یا بهبود لاین‌ها و دورگها بهره برد. ترکیب‌پذیری خصوصی مطلوب برای صفات مورد مطالعه نشان داد که پتانسیل مناسبی برای شناسایی بهترین دورگها در برنامه‌های اصلاحی وجود دارد. همچنین نتایج نشان داد با استفاده از دورگ گیری بین لاین‌های مادری مناسب، امکان دست‌یابی به دورگهایی با عملکرد مناسب وجود دارد و همچنین از تلاقی‌هایی که هتروزیس بالایی نشان داده‌اند در برنامه‌های اصلاحی آینده بهره برد. وجود هتروزیس منفی می‌تواند به‌دلیل اثرات غیرافزایشی ژن‌های کنترل‌کننده صفت مورد نظر باشد. بر اساس نتایج برآوردهای واریانس‌های افزایشی و غالبیت و درجه غالبیت نقش واریانس غیرافزایشی درکنترل این صفت بیشتر از واریانس افزایشی بوده که بر این اساس استفاده از روش‌کلاسیک اصلاحی (گزینش) و برای سایر صفات استفاده از هتروزیس توصیه می‌گردد.

لذا پیشنهاد می‌شود میزان بهبود کیفیت و کمیت محصول در دورگها مورد ارزیابی قرار گیرد و در نهایت در صورت رسیدن به اهداف موردنظر و گیاهان مطلوب، کشت در سطح تجاری صورت پذیرد. با توجه فرایندهای اصلاحی طی شده پیش‌بینی می‌شود با انجام اصلاحات و علمی شدن پروسه تولید این محصول، بتوان زمینه صادرات این محصول با ارزش را فراهم ساخت.

منابع

امیری، پ.، اسماعیلی، ا. و هادیان، ج. (۱۳۹۶). بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت‌های کدو تخم کاغذی (*Cucurbita pepo* L. var *styriaca*). با استفاده از نشانگرهای مولکولی .ISSR. *پژوهش‌های ژنتیک گیاهی*. ۴(۲):۱۷-۲۸.

امیرزرگر، م.ع.، ظرافت‌جو، ن. و بیگلرخانی، م. (۱۳۹۹). مقایسه اثر روغن تخم کدو و تامسولوسین بر بزرگی خوش‌خیم پروستات. فصلنامه تحقیقات در ارولوژی. ۴(۱): ۲۴-۳۲.

مختاری‌فر، خ.، عبدالشاهی، ر. و پورسیدی، ش. (۱۳۹۵). ارزیابی وراثت‌پذیری و میزان ترکیب‌پذیری عملکرد و تعدادی از صفات مرتبط با آن در گندم نان با استفاده از تجزیه نیمه‌دی‌آلل. تولیدات گیاهی. ۳۹ (۲): ۱۱-۲۶.

مرادی، پ.، رضوانی، ن.، اوجاقلو، ب. و کریمی، م. (۱۳۹۴). *نشریه فنی زراعت کدو* (تخم‌کاغذی). سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان.

نکوخو، م. فلاح، س. (۱۳۹۷). اثر کم آبیاری و نیتروژن بر عملکرد میوه، دانه و روغن کدوی پوست کاغذی (*Cucurbita pepo* L.) در شرایط مالچ پلاستیک. *تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*. ۳۴(۲): ۲۴۵-۲۶۰.

امیدبیگی، ر. (۱۳۸۵). *تولید و فرآوری گیاهان دارویی*. تهران: انتشارات آستان قدس رضوی. ج سوم. ۳۲۶ .

پورداد، س.س.، ساچان، جی. ان. (۱۳۸۱). برآورد پارامترهای ژنتیکی در کلزا با استفاده از روش‌های مختلف دی‌آلل گریفینگ. *نشریه علوم زراعی ایران*. ۴(۳).۱۶۳-۱۷۵.

سپهری، ع.، کرمی، ا. (۱۳۹۲). کاربردهای تلفیقی کودهای شیمیایی و کودهای زیستی بر عملکرد و روغن دانه گیاه (*Borago officinalis* L.)تحت تنش کم آبی. *مجله علوم زراعی ایران*.۴۳(۴): ۶۹۱-۶۹۹.

زینالی، م.، ملکی زنجانی، ب.، مرادی، پ.، شکاری، ف.، و نیازخانی، س.م. (۱۳۹۹). تأثیر تنش خشکی بر محتوای فیتواسترول‌ها و بیان ژن‌های کلیدی دخیل در مسیر سنتز بتاسیتوسترول در کدودارویی کدو تخم کاغذی (*Cucurbita pepo L.*). *مجله تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*.۳۶(۲). ۲۰۹-۲۲۶.

REFERENCES

Abak, K., Sari, N. & Cetiner, B. (2001). Changes of protein, fat content and fatty acid composition in naked Pumpkin seeds influenced by sowing time. *Acta Hort*.492: 38-46. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.492.23.

Amiri, P., Ismaili, A. & Hadian, J. (2018). Evaluation of Genetic Diversity of Styrian Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.Var. *styriaca*) Populations, Using ISSR Molecular Markers. *Journal of Plant Genetic Research*. 4(2): 17-28. doi: 10.29252/pgr. 4.2.17. **(***in Persian***)**.

Amirzargar, M., Zerafatjou, N. & Biglarkhani, M. (2020). Comparison of the Effect of Pumpkin Seed Oil and Tamsulosin on Benign Prostatic Hyperplasia. *J Res Urol*. 4(1): 24-32. doi: 10.30699/jru.4.1.24. (*in Persian*).

Bahlgerdi, M., Aroiee, H. & Azizi, M. (2014). The Study of Plant Density and Planting Methods on Some Growth Characteristics, Seed and Oil Yield of Medicinal Pumpkin (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*, cv. 'Kaki). *American Journal of Life Sciences*. 2(5): 319-324. https://doi.org/10.11648/j.ajls. 20140205.21.

Burnett, A.C., Serbin, S.P. & Rogers, A. (2021). Source: sink imbalance detected with leaf-and canopy- level spectroscopy in a field-grown crop. *Plant Cell Environ*.44 (8): 2466-2479. https://doi.org/10.1111/pce.1999.14056.

Elias, M., Hassan, K., Odeh, S. & Mohiaddin, S. (2020). Study of growth yield and phytostrol of squash (*Cucurbita pepo* L.) and medical pumpkin (*Cucurbita pepo* L.var. *styriaca*) and their hybrid. *The Iraqi Journal of Agricultural Science*. 51:675-684.

https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25315.71200.

Fruhwirth, G.O. & Hermetter, A. (2008). Production technology and characteristics of Styrian pumpkin seed oil.

European Journal of Lipid Science and Technology.110: 637-644. https://doi.org/10.1002/ejlt.200700257.

Griffing, B. (1956). Consepts of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Australian Biological Science*. 9: 438-493.

Lazos, E.S (1992). Certain functional properties of defatted pumpkin seed flour. Plant Foods for Human Nutrition, 42: 257- 273. https://doi.org/1007/BF02193934.

Loy, J.B. (2004). Morpho-physiological aspects of productivity and quality in squash and pumpkins (*Cucurbita* spp.). Crit. Rev. Plant Sci. 23: 337–363. https://doi.org/10.1080/07352680490490733.

Mokhtarifar, K., Abdolshahi, R., & Pourseyedi, Sh. (2016). Evaluation of Heritability and Combining Ability of Yield and Some Related Traits in Bread Wheat Using Half Diallel Analysis. *Plant Productions*, 39(2), 11-26. doi: 10.22055/ppd.2016.12052. (*in Persian*).

Moradi, P., Rezvani, N., Ojaghloo, B. & Karimi, M. (2015). Technical Journal of pumpkin (paper pumpkin). *Zanjan Province Agricultural jehad Organization*. (*in Persian*).

Nekookhoo, M. & Fallah, S. (2018). Effect of deficit irrigation and nitrogen on fruit, grain, and oil yield of hull-less seed pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) under plastic mulch. *In Persian anian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*. 34(2): 245-260. doi: 10.22092/ijmapr.2018:110622.2030. (*in Persian*).

Omidbaigi, R.(2006). *Production and processing of medicinal plants*. *Astan Quds Razavi publications*. Tehran. 3: 326. (*in Persian*).

Pourdad, S.S. & Sachan, S.S. (2002). Estimation of genetic parameters in rapeseed (*Brassica napus* L.) using different diallel methods of Griffing approach. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 4(3): 163-175. doi: p63766. (*in Persian*).

Reddy Yerva, S., Sekhar, T.C., Allam, C.R. and Krishnan, V. (2016). Combining ability studies in maize (*Zea mays* L.) for yield and its attributing traits using Griffing's diallel approach. Electronic Journal of Plant Breeding. 7: 1046-1055. https://doi.org/10.5958/0975-928X.2016.00143.5.

Sepehri, A. & Karami, A. (2013). Integrative applications of chemical fertilizers and biofertilizers on grain yield and oil of (*Borago officinalis* L.) under water deficit stress. *Iranian Journal of Field Crop Science*. 43(4): 691- 699. doi: 10.22059/IJFCS.2013.29424. (*in Persian*).

Stepleton, S.C., Chris Wien, H. and Morse, R.A. (2000). Flowering and fruit set of pumpkin cultivars under field conditions. Hort. Sci. 35(6): 1074-1077. https://doi.org/10.21273/HORTSCI.35.6.1074.

Tanska, M., Ogrodowska, D., Bartoszewski, G., Korzeniewska, A. & Konopka, I. (2020). Seed lipid composition of new hybrids of styrian oil pumpkin grown in poland. *Agronomy*. 10(8):1104. https://doi.org/10.3390/agronomy10081104.

Wyatt, L. E., Strickler, S. R., Mueller, A. L. & Mazourek , A. M. (2016). Comparative analysis of (*Cucurbita pepo* L.). metabolism throughout fruit development in acorn squash and oil seed pumpkin. *Horticulture Research*.3: 16045. https://doi.org/10.1038/hortres.2016.45.

Winkler, J. (2000). The origin and breeding of hull-less seeded styrian oil-pumpkin varieties in Austria. Cucurbit Genet. Coop. Rpt.23: 101–104.

Zainali, M., Maleki Zanjani, B., Moradi, P., Shekhari, F. & Niazkhani, S.M. (2019). The effect of drought stress on the content of phytosterols and key genes involved in beta-sitosterol synthesis pathway in the medicinal plant (*Cucurbita pepo* L.). *Ir In Persian anian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research.* 36(2): 209-226. doi: 10.22092/ijmapr.2020.128207.2658. (*in Persian*).