

## تعیین نحوه عمل ژن و وراثت پذیری در برخی صفات خیار (*Cucumis sativus* L.)

عبدالله وروانی فراهانی<sup>۱\*</sup>، شیوا عزیزی نیا<sup>۲</sup>، محمود لطفی<sup>۳</sup>، حسین کریمی فر<sup>۴</sup> و الهه آرمیون<sup>۵</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح گیاهان باغی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران. ۲ و ۳- استادیار و دانشیار گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران. ۴ و ۵- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح گیاهان باغی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.

\*عبدالله وروانی فراهانی: afarahani@ut.ac.ir

### چکیده

برای تعیین وراثت پذیری و بررسی نحوه عمل ژن و درجه غالبیت ژن‌ها در برخی از صفات مهم زراعی و کیفی خیار از هفت ژنوتیپ والدی و ۲۱ هیبرید حاصل از تلاقی والدین به روش هیمن و جینکز استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان دهنده معنی دار بودن صفات طول میوه، قطر میوه، طول به قطر، سفتی بافت میوه، سفتی گوشت میوه، قطر حفره بذری طول دم میوه و درصد خاکستر بود. نتایج حاصل از آزمون اعتبار هیمن و جینکز نشان داد که تنها صفات سفتی گوشت میوه، طول دم میوه و درصد خاکستر شیب خط رگرسیون تفاوت معنی داری با ۱ نداشت که حاکی از این موضوع است که فرضیات هیمن و جینکز صادق است. نتایج بررسی نشان داد اثر فوق غالبیت نقش اصلی در کنترل صفات سفتی گوشت میوه، طول دم میوه و درصد خاکستر دارد. میزان درجه غالبیت برای صفات سفتی گوشت میوه، طول دم میوه و درصد خاکستر به ترتیب برابر ۱/۱۷۱، ۱/۶۹۲ و ۲/۷۰۸ می باشد. والد ۳۴ برای این سه صفت دارای بیشترین ژن‌های غالب می باشد وراثت پذیری خصوصی سفتی گوشت میوه، طول دم میوه و درصد خاکستر به ترتیب ۰/۳۸۷، ۰/۳۸۵ و ۰/۰۷۱ می باشد.

**کلمات کلیدی:** هیمن و جینکز، تلاقی دای‌الل، قابلیت ترکیب پذیری و هتروزیس

### مقدمه

خیار (*Cucumis sativus* L.) یکی از مهم ترین محصولات بخش سبزیکاری می باشد که میزان تولید آن در کشور ما به دلیل مصرف زیاد آن به صورت یک میوه رومیزی بسیار بالا است بطوریکه ایران پس از چین و ترکیه در مکان سوم از لحاظ تولید قرار دارد (Fao, 2012). با وجود تولید و مصرف بسیار زیاد این محصول در کشور متأسفانه در زمینه اصلاح و تولید بذور هیبرید اقدامات جدی صورت نگرفته و تمامی بذور هیبرید مورد نیاز کشور از سایر کشورها وارد می شوند. اولین قدم اصلاحی یافتن والدین مناسب جهت انجام تلاقی و تولید هیبرید می باشد. یکی از مهمترین روش های تولید هیبرید استفاده از تلاقی دای‌الل است که توسط اسمیت ۱۹۱۹ بنا نهاده شد. که با استفاد از این روش می توان قابلیت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی والدین و نتایج حاصل از آنها و همچنین وراثت پذیری و هتروزیس را برای صفات مورد نظر محاسبه کرد. مطالعات انجام شده بروی طول میوه خیار نشان داد که این صفت به صورت افزایشی و غیر افزایشی کنترل می شود (Mule et al. 2012; Prajapati et al. 2008). نتایج بررسی های انجام شده بروی شکل میوه که ملاک اصلی شکل میوه خیار نسبت طول به قطر می باشد نشان داد که این صفت به صورت افزایشی غیر افزایشی کنترل می شود (الفتی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Yoshioka et al. 2010; Chankra-chang. 1984; Kanobdee et al. 1990). سفتی میوه خیار بصورت افزایشی کنترل می شود (Peterson. et al. 1978). بررسی های انجام شده توسط (Kanobdee et al. 1990؛ الفتی و همکاران، ۱۳۹۰) نشان داد که اندازه حفره ی بذری تحت تاثیر اثرات افزایشی و غیر افزایشی ژن کنترل می شود.

## مواد و روش‌ها

اولین گام در هر برنامه اصلاحی انتخاب والدین مناسب برای انجام تلاقی است برای این منظور در این مطالعه از هفت وارته مختلف که از لحاظ صفات مورد مطالعه با یکدیگر متفاوت بودند استفاده شد که شامل دو ژنوتیپ محلی با نام‌های اصفهان و تبریز و پنج اکسیشن با نام‌های ۸۹، ۲۱۱، ۳۴، ۱۱۴ و ۲۲۹ که از بانک ژن ملی گیاهی ایران واقع در مؤسسه تحقیقات و اصلاح و تهیه نهال بذر کرج تهیه شد. هفت ژنوتیپ والدی به صورت دای‌الل با هم تلاقی داده شدند. سپس ژنوتیپ‌های والدی و  $F_{121}$  حاصل از تلاقی مستقیم در غالب طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار کشت شد در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه تهران پردیس ابوریحان در تابستان ۱۳۹۳. گیاهان بصورت داریستی کشت شدند که فاصله بین گیاهان در داخل ردیف ۵۰ cm و فاصله آنها در بین ردیف‌ها ۱ m بود. برای اندازه‌گیری صفات طول میوه (L)، قطر میوه (D)، طول به قطر (L/D)، سفتی میوه، سفتی گوشت میوه، قطر حفره بذری (P)، طول دم میوه و درصد خاکستر از هفت گیاه موجود در هر ردیف استفاده شد. برای برآورد وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی، درجه غالبیت و نحوه کنترل صفات از روش هیمن و جینکز (۱۹۵۴) استفاده شده است.

## نتایج و بحث

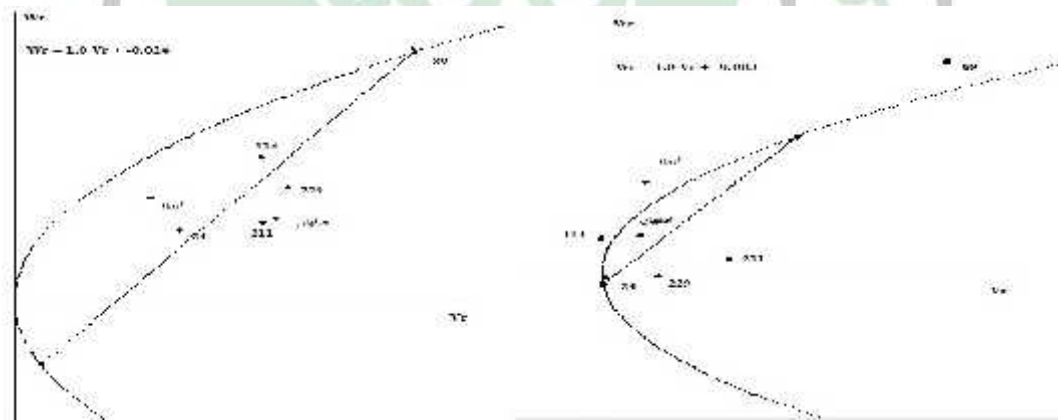
تجزیه واریانس ژنوتیپ‌های والدی و  $F_{121}$  حاصل از تلاقی دای‌الل اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها برای تمامی صفات مورد بررسی نشان داد. نتایج آزمون معتبر بودن فرضیات هیمن و جینکز نشان داد که شیب خط رگرسیون در صفات طول میوه، نسبت طول به قطر، سفتی بافت میوه و قطر حفره‌بذری تفاوت معنی‌داری با صفر نداشت در نتیجه در این صفات فرضیات هیمن و جینکز مبنی بر آنکه هر مکانی ژنی دارای دو الل است، ژن‌ها مستقلاً در والدین توزیع شده‌اند و اثر متقابل غیر اللی وجود ندارد صدق نمی‌کند در مقابل در صفاتی نظیر قطر میوه، سفتی گوشت میوه، طول دم میوه و درصد خاکستر شیب خط رگرسیون تفاوت معنی‌داری با صفر داشت. از بین این چهار صفت، صفات سفتی گوشت میوه، طول دم میوه و درصد خاکستر شیب خط رگرسیون تفاوت معنی‌داری با ۱ نداشت که حاکی از این موضوع است که فرضیات هیمن و جینکز در این صفات صادق می‌باشد.

سفتی گوشت: با توجه به نمودار ۱- مشخص می‌شود که خط رگرسیون نمودار  $W_T$  را در قسمت منفی ولی نزدیکی مبدا مختصات قطع می‌کند قطع می‌کند که این نشان دهنده بزرگتر بودن واریانس غالبیت  $H_1$  نسبت به واریانس افزایشی  $D$  می‌باشد این بدان معنا است که این صفت به صورت فوق غالبیت کنترل می‌شود. میزان درجه غالبیت  $\sqrt{\frac{H_1}{D}} = 1/171$  بدست آمد که این خود نیز تأکیدی بر وجود اثر فوق غالبیت در کنترل این صفت می‌باشد. با توجه به نمودار ۱- والد ۳۴ به مبدا مختصات نزدیک‌تر بود و در نتیجه دارای بیشترین ژن‌های غالب می‌باشد و والد ۸۹ که در دورترین نقطه از مبدا مختصات قرار دارد دارای بیشترین ژن‌های مغلوب می‌باشد و سایر والدین که در بین این دو والد قرار دارند دارای ژن‌های غالب و مغلوب می‌باشند. فراوانی ژن‌های غالب در این صفت کمتر از ۰/۵ است به دلیل این که حاصلضرب الل‌های غالب و مغلوب  $uv=0/206$  است. میزان وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی برای این صفت به ترتیب برابر با ۰/۶۱۱ و ۰/۳۸۷ بدست آمد که نشان دهنده این موضوع است این صفت به صورت افزایشی و غیرافزایشی کنترل می‌شود. نتایج مطالعات انجام شد بر روی سفتی میوه خیار توسط (Yoshioka et al. 2010; Peterson. et al. 1978) نشان داد که این صفت توسط اثرات افزایشی کنترل می‌شود.

طول دم میوه: همانطور که در نمودار ۲- مشاهده می‌شود ژنوتیپ والدی ۸۹ دارای بیشترین ژن‌های مغلوب می‌باشد در حالی والدین ۳۴ و تبریز دارای بیشترین ژن غالب و سایر ژنوتیپ‌های والدی در اواسط خط رگرسیون بود که نشان دهنده این است که در این ژنوتیپ‌ها ژن‌های غالب و مغلوب تقریباً یکسان است. فراوانی ژن‌های غالب در این صفت بیشتر از ۰/۵ است به دلیل این که

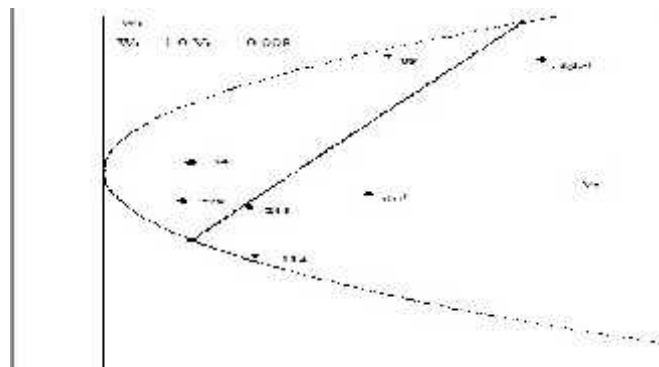
حاصلضرب الل‌های غالب و مغلوب  $uv=0/261$  است. همانطور که در نمودار ۲- مشاهده می‌شود که خط رگرسیون نمودار  $Wr$  را در قسمت منفی مبداء مختصات قطع می‌کند که این نشان دهنده بزرگتر بودن واریانس غالبیت  $H_1$  نسبت به واریانس افزایشی  $D$  می‌باشد که حکایت از وجود اثر فوق غالبیت در کنترل این صفت دارد. میزان درجه غالبیت  $\sqrt{\frac{H_1}{D}} = 1/692$  بدست آمد که این خود نیز تأکیدی بر وجود اثر فوق غالبیت در کنترل این صفت می‌باشد. میزان وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی به ترتیب برابر  $0/771$  و  $0/385$  بدست آمد که نشان دهنده این موضوع است این صفت به صورت افزایشی و غیرافزایشی کنترل می‌شود.

درصد خاکستر: میزان واریانس افزایشی  $D$  و واریانس غالبیت  $H_1$  در این صفت به ترتیب برابر  $0/005$  و  $0/038$  بدست آمد همچنین میزان وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی این صفت نیز به ترتیب برابر با  $0/622$  و  $0/071$  بود که نشان دهند نقش بسیار ضعیف واریانس افزایشی در کنترل این صفت است. با توجه به نمودار ۳- والد اصفهان و ۸۹ دارای بیشترین الل‌های مغلوب می‌باشد و والد ۳۴ و ۲۲۹ دارای بیشترین الل غالب می‌باشند. خط رگرسیون نمودار  $Wr$  را در قسمت پائین نمودار  $Wr$  قطع می‌کند که این نشان دهنده بزرگتر بودن واریانس غالبیت  $H_1$  نسبت به واریانس افزایشی  $D$  می‌باشد که حکایت از وجود اثر فوق غالبیت در کنترل این صفت دارد همچنین درجه غالبیت  $\sqrt{\frac{H_1}{D}} = 2/708$  بدست آمد که تأکیدی بر وجود اثر فوق غالبیت در این صفت می‌باشد. حاصلضرب الل‌های غالب و مغلوب نیز برای صفت درصد خاکستر برابر است  $uv=0/218$  که نشان دهنده این است که فراوانی الل غالب برای این صفت کمتر از  $0/5$  می‌باشد. میزان وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی به ترتیب برابر  $0/622$  و  $0/071$  بدست آمد که نشان دهنده این موضوع است که در کنترل این صفت اثرات غیرافزایشی نقش دارند و نقش اثرات افزایشی در کنترل این صفت ناچیز است.



نمودار ۲- طول دم میوه

نمودار ۱- سفتی گوشت میوه



نمودار ۳- درصد خاکستر

## منابع

۱. الفتی جیرانی، ج.، پیوست، غ.ع.، سمیع زاده لاهیجی، ح.، ربیعی، ب. و خداپرست، س.ا. ۱۳۹۱. برآورد ترکیب پذیری عمومی، خصوصی و هتروزیس تعدادی از لاین‌های خیار برای کیفیت میوه از طریق تلاقی دی‌آلل ناقص. علوم باغبانی (علوم و صنایع غذایی). جلد ۲۶، شماره ۴: ۳۵۷-۳۵۰
2. Chankra-chang S. ۱۹۸۴. Combining ability study in five inbred cucumbers. MS thesis. Kasetsart Univ. Bangkok.
3. F.A.O. ۲۰۱۲. FAOSTAT agricultural database. Available at: <http://apps.fao.org>.
4. Hayman, B.I 1954. The theory and analysis of diallel crosses Biometrics 10: 235-244
5. Kanobdee, J. Lavapaurya, T. Subhadrabandhu, S. and Srinives, P. ۱۹۹۰. Combining ability of yield and yield components in pickling cucumber. Kasetsart J. (Nat. Sci). ۱۰۷-۲۴: ۱۰۲
6. Mule P.N, Khandelwal, v. Iodam, V. A, Shinde, D.A. Patil, P.P and Patil, A. B. ۲۰۱۲. heterosis and combining ability in cucumber (Cucumis sativus L.) Madress agric. J. ۹۹(۹-۷): ۴۲۳-۴۲۰
7. Nazim Uddin, M., Hossain, M.M., Rahman, M. M., Ahmad, S. and Quamruzzaman, A.K.M. ۲۰۰۹. SAARC j. Agri., ۷(۱): ۷۱-۶۳
8. Peterson, R., Davis. D.V., Stucker, R.E. and Breene, W.M K. 1978 Inheritance of firmness in raw cucumber (Cucumis sativus L.) fruit. Euphytica 27.1: 233-240
9. Prajapati, M.G. ۲۰۰۸. Genetic study in cucumber (Cucumis sativus L.) M.sc.(Ag) Thesis- Navsari Agric. Univ., Naasari.
10. Sarkar, M. and Sirohi, P.S. ۲۰۱۱. Diallel analysis of quantitative characters in cucumber (Cucumis sativus L.). Vegetable Science ۳۸(۱): ۷۵-۷۳
11. Smith, O.S., Lower, R.L., and Moll, R.H. 1978. Estimates of heritabilities and variance components in pickling cucumbers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103:222-225
12. Yoshioka, Y., Sakata, Y. and Tamaki, Y. 2010. Search for quantitative indicators of fruit texture for breeding in cucumber. ISHS Acta Hort. 871: 171-175.

**Determination of gene action and heritability for some trait in cucumber (Cucumis sativus L.)**



A . Varvani farahani<sup>1\*</sup>, S. Azizinia<sup>2</sup>, M. Lotfi<sup>3</sup>, H. Karimifar<sup>4</sup> and E. Armiyoun<sup>5</sup>

1,4 and 5- M.Sc student of horticultural plant breeding, College of Aburaihan, university of Tehran 2-Assistant Professor of Academic Affairs, College of Aburaihan, university of Tehran 3-Associate Professor of Academic Affairs, College of Aburaihan, university of Tehran

\*Corresponding author: afarahani@ut.ac.ir

### Abstract

Investigation were carried out to determine heritability and gene action of some agronomic and qualitative features of cucumber. A diallel mating design was made to generate 21 hybrids among 7 parents. The set of parental lines and hybrids were analyzed using Hayman and Jinks method. Analysis of variance results showed significant variation for traits including fruit length, fruit diameter, fruit length to diameter ratio, fruit texture firmness, fruit flesh firmness, placental diameter, peduncle length and ash percentage. Hayman and Jinks validity test suggested that three out of ... traits including fruit flesh firmness, peduncle length and ash percentage are eligible for further analysis. Results showed that over dominance effect. This study showed that over-dominance played an important role in the genetic control of fruit flesh firmness, peduncle length and ash percentage. Narrow heritability and dominance rate of fruit flesh firmness, peduncle length and ash percentage were 0.387, 0.385, 0.071 and 1.171, 1.692, 2.708 respectively. In addition parental line 34 bears the most number of dominant genes for analyzed traits.

**Key words:** Hayman And Jinks, Diallel Cross, Combining Ability And Heterosis

