ارزیابی خانواده‌های نسل سوم حاصل از خودگشنی هیبرید تجاری طالبی شاهپسند

داریوش تفریحی[۱]، محمود لطفی*[۱]، حسین رامشینی[۲]
[۱] گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران
[۲] گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران
*نویسنده مسئول:mlotfi@ut.ac.ir

چکیده

طالبی، خربزه و انواع ملون‌ها از مهمترین محصولات جالیزی ایران هستند. در سال‌های گذشته به دلیل حساسیت بالای ارقام خربزه و طالبی ایرانی به انواع بیماری‌های قارچی و ویروسی، کشاورزان به کشت ارقام هیبرید تجاری روی آورده اند. یکی از این ارقام که در بین کشاورزان و مصرف‌کنندگان طرف‌دار زیادی دارد طالبی شاهپسند است. بذر هیبرید این رقم به طور کامل از خارج وارد می‌شود. نیاز به تولید لاین‌های مناسب و تولید ارقام هیبرید در کشور بسیار ضروری است. به همین منظور در این مطالعه هیبرید شاه پسند خودگشن شد تا از آن لاین خالص تولید شود. پس از تولید نسل F2 و خودگشنی تک تک گیاهان، نسل F3 تولید شد. برای تعیین پتانسیل جمعیت حاصل از نظر تنوع ژنتیکی، خانواده‌های F3 در مزرعه ارزیابی شدند. برای این منظور ۱۰۸ خانواده نسل F3 به همراه چهار ژنوتیپ شاهد در دو تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی کشت شدند. در طی فصل رشد و پس از برداشت میوه صفات مختلف اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد برای بسیاری از صفات تنوع کافی برای ادامه نسل‌ها و تولید لاین‌های مطلوب وجود دارد. بیشترین ضریب تغییرات برای وزن میوه (۳۵٪) و کمترین ضریب تغییرات برای شیرینی میوه (۱۱٪) به دست آمد. همبستگی بالایی بین صفات وزن میوه، طول و عرض میوه دیده شد. همچنین بوته‌هایی که دیرس بودند میوه‌هایی با شیرینی بالاتر تولید کردند. تنوع بالایی بین خانواده های نسل F3 نشان می‌دهد این جمعیت پتانسیل بالایی دارد و دستیابی به لاین‌های خالص با صفات مطلوب با احتمال بسیار بالا امکان پذیر است.

واژه‌های کلیدی: بهنژادی، شیرینی میوه، ضریب تغییرات، لاین خالص.

مقدمه

طالبی و خربزه از خانواده Cucurbitaceae و گونه *Cucumis melo* با 2n=2x=24 جزو پرطرفدارترین میوه‌های جالیزی هستند که کشت و مصرف آن‌ها در فلات ایران سابقه بسیار طولانی دارد. کشور ما سومین تولید کننده این محصول پس از چین و امریکا در جهان می‌باشد. ارقام بومی کشور از کیفیت و طعم مطلوبی برخوردارند ولی نسبت به انواع بیماری‌های قارچی و ویروسی حساس و در نتیجه عملکرد آن‌ها پایین است (Sousaraei et al., 2018). همین عامل باعث شده است در سال‌های گذشته بذر انواع طالبی از خارج وارد کشور شده و در سطح بالا کشت شوند. یکی از این ارقام با نام شاه پسند در بین کشاورزان معروف است. این رقم دارای میوه کشیده با پوست مشبک و خط دار است. گوشت نارنجی رنگ دارد و شیرینی آن بالاست. مهم‌تر از همه این موارد این رقم به سفیدک و بیماری‌های خاکزی مانند فوزاریوم مقاوم است. معمولا در جنوب کشور از اوایل زمستان کشت شده و سپس اولین محصول آن‌ها در اواخر فروردین ماه به بازار عرضه می‌شود.

تولید بیشتر در واحد سطح و البته تولید بیشتر به ازای میزان آب و نهاده‌های مصرف شده در زراعت اولویت مهم کشاورزی است. یکی از نهاده‌هایی که در تولید نهایی و کیفیت محصول تاثیر بالایی دارد نهاده بذر است. به خصوص بذر هیبرید به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد طرفدار زیادی دارد. یکنواختی در زمان رسیدگی و ظاهر میوه، تجمیع ژن‌های مفید در یک ژنوتیپ و هتروزیس مهم‌ترین ویژگی‌های ارقام هیبرید هستند (Pouyesh et al., 2017). برای تولید بذر هیبرید باید ابتدا تعداد زیادی لاین خالص تولید شوند. ارزیابی

لاین‌ها یا بعد از خلوص انجام می‌شود یا در حین خالص سازی انجام می‌شود که در حالت اول از روش اصلاحی بالک تک بذر و در حالت دوم از روش اصلاحی شجره‌ای استفاده می‌شود. به دلیل استقبال کشاورزان و مصرف کنندگاه از بذر هیبرید ارقام طالبی شاه پسند و خروج ارز از کشور برای تامین این ارقام تولید لاین‌های خالص اصلاح شده و تولید ارقام هیبرید در کشور ضرورت دارد. مواد ژنتیکی برای استخراج لاین‌های خالص می‌تواند بسیار متنوع باشد. با توجه به اینکه برخی از هیبریدهای وارد شده به کشور سازگاری خوبی با شرایط آب و هوایی دارند بنابراین برای استخراج لاین‌های خالص گزینه بسیار مناسبی هستند. زیرا می‌توان گفت اگر هیبرید سازگاری خوبی داشته باشد لاین‌های استخراج شده نیز کم و بیش سازگاری خوبی خواهند داشت. هدف از این مطالعه ارزیابی خانواده‌های نسل F3 از والد هیبرید شاه پسند است. پس از رسیدن به خلوص از لاین‌های به دست آمده می‌توان ارقام هیبرید تولید کرد.

مواد و روش‌ها

نخست رقم هیبرید شاه پسند در گلخانه کشت شد و با خودباروری گل‌های، خودگشنی انجام شد. سپس نسل F2 در گلخانه با فاصله کشت شد. در این نسل نیز هر بوته خودگشن شد. تعداد کل بوته‌های نسل F2 برابر ۱۰۸ بوته بود. بعد از رسیدگی بذر هر میوه جداگانه برداشت شده و سپس خشک شد و در یک پاکت قرار گرفت. در فروردین ۱۳۹۹ بذر ۱۰۸ خانواده F3 داخل سینی‌های نشا با بستر کوکوپیت، پرلیت با نسبت ۱:۱ در گلخانه پردیس ابوریحان کشت گردید. رقم جانا F1 و جمعیت F2 حاصل از خودگشنی جانا F1 نیز به عنوان شاهد کشت شد. آبیاری نشاها بسته به شرایط نشاها و نیاز آبی آن‌ها به شکل یک روز در میان صورت گرفت. نشاهای تولید شده بعد از مرحله چهار برگی در اردیبهشت ماه بعد از آماده سازی زمین (شخم عمیق، اضافه کردن کود دامی هنگام تسطیح زمین، مالچ کشی و تیپ کشی برای آبیاری قطره‌ای)، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو تکرار و در هر تکرار ۱۰ بوته به زمین اصلی در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران با طول ۶۵ متر و عرض ۱۶/۵ متر منتقل شدند. فاصله‌ی روی ردیف ۷۰ سانتی متر و فاصله بین ردیف‌ها ۱/۵ متر در نظر گرفته شد. در ابتدا پس از کشت نشاها داخل زمین، آبیاری صورت گرفت ولی پس از آن به منظور ریشه دوانی بهتر گیاه داخل زمین حدودا یک هفته آبیاری انجام نشد و بعد از آن آبیاری به طور میانگین هر سه روز یک‌بار با توجه به دمای هوا و نیاز گیاه انجام شد. در طی فصل رشد ارزیابی گیاهان برای بیماری‌های قارچی و ویروسی در دو تاریخ مختلف به صورت مشاهده‌ای یادداشت برداری شد. میزان آلودگی ویروس‌های موزاییکی (WMV/CMV/ZYMV) و ویروس کوتولگی زرد کدوئیان (CYSDV) به صورت امتیازدهی یادداشت برداری شدند. به این صورت که کدهای ۰ هیچ آلودگی مشاهده نشد، شماره ۱ علائم خفیف، شماره ۲ علائم متوسط و شماره ۳ آلودگی شدید را نشان می‌دهند. ارزیابی گیاهان برای مقاومت به بیماری قارچی و بوته میری به صورت درصد بوته آلوده در هر واحد آزمایشی در مزرعه اندازه گیری شد. پس از برداشت صفات وزن میوه، عملکرد و تعداد میوه، طول و عرض میوه، ضخامت گوشت و ضخامت پوست میوه، قطر حفره بذری و میزان قند یا همان مواد جامد محلول اندازه گیری شد. همچنین ارزیابی مقاومت به کنه در آخر فصل انجام شد.

برای صفات اندازه گیری شده میانگین هر ژنوتیپ در دو تکرار محاسبه شد. سپس آماره‌های توصیفی برای هر صفت به دست آمد. با کمک نرم افزار R و بسته محاسباتی ggplot2 و ggplot2 تجزیه به مولفه های اصلی انجام شده و بایپلات رسم شد.

نتایج و بحث

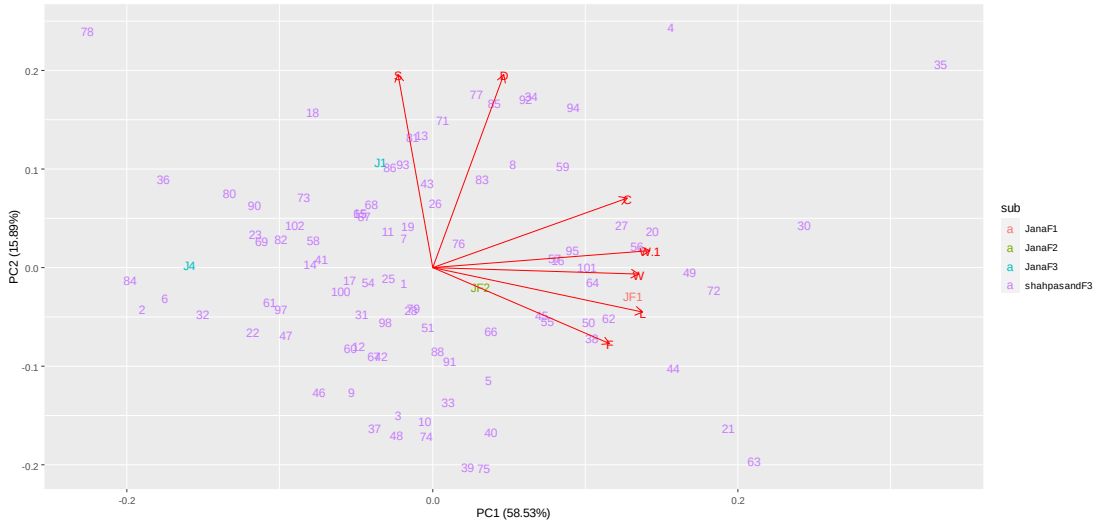
آماره های توصیفی صفات اندازه گیری شده نشان می دهد در بین خانواده های نسل F3 تنوع زیادی وجود دارد. جدول ۱ آماره‌های توصیفی برای صفات مختلف را نشان می‌دهد. بیشتری میزان تنوع در بین خانواده‌های نسل F3 برای صفت وزن میوه (۳۵٪) به دست آمد. کمترین میزان تنوع برای صفت شیرینی میوه حاصل شد (۱۱٪). رسیدگی از ۲۸ روز تا ۵۲ روز متغییر بود. روز تا رسیدگی میوه از اول تیرماه محاسبه شده است. شیرینی میوه به طور متوسط در بین همه خانواده‌ها ۹/۳ به دست آمد. این میزان شیرینی میوه در طالبی متوسط به پایین به حساب آمده و مطلوب نیست. یکی از دلایل کم بودن متوسط شیرینی میوه در این جمعیت را می‌توان گرمای بیش از حد تابستان در منطقه پاکدشت دانست. معمولا رقم هیبرید شاه پسند در طول زمستان در عرض‌های جنوبی کشور کشت می‌شود که حتی در فروردین ماه نیز دمای کمتر از ۳۸ درجه دارند. در حالی که در تابستان در طول مرداد ماه دمای هوا در پاکدشت از ۴۰ درجه

فراتر می‌رود. یکی از صفات مطلوب در ارقام ملون خارجی ضخامت گوشت بالاست. ضخامت گوشت میوه معمولا در ارقام ایرانی بسیار پایین است. خوشبختانه در این جمعیت میوه‌هایی با ضخامت گوشت بالاتر از ۵ سانتی متر نیز دیده شده است.

جدول ۱: آماره های توصیفی برای صفات اندازه گیری شده در ۹٦ خانواده F3 . این آماره ها برای میانگین دو تکرار برای هر خانواده محاسبه شده است.

	روز تا رسیدگی	وزن میوه	طول میوه	عرض میوه	حفره بذری	ضخامت گوشت	شیرینی میوه (بریکس)
mean	39.13	1715.22	17.40	13.87	5.69	4.09	9.30
minimum	28.00	272.00	11.50	9.50	3.00	2.50	7.00
maximum	52.00	3590.00	25.25	19.00	9.00	6.00	12.00
variance	30.07	354945.38	7.28	2.92	1.19	0.38	1.04
Standard deviation	5.48	595.77	2.70	1.71	1.09	0.62	1.02
c.v.%	14	35	16	12	19	15	11

شکل ۱ بای پلات تجزیه به مولفه‌های اصلی را نشان می‌دهد. در این تجزیه دو متغییر اول به ترتیب ۸۵/۵ و ۱۵/۹ درصد از تغییرات و در مجموع بیش از ۷۴ درصد تغییرات را در بردارند. بردارهای ویژه هر کدام مربوط به یک صفت اندازه گیری شده است. زاویه بین بردارها نشان دهنده همبستگی بین آنها است. هر چه زاویه کمتر باشد همبستگی بیشتر است. زاویه راست یا ۹۰ درجه بین دو بردار نشان دهنده عدم همبستگی بین آن دو صفت است (Sharma, 1995). همانگونه که در شکل دیده می‌شود همبستگی بین وزن، طول میوه، عرض میوه، ضخامت گوشت، قطر حفره داخلی مثبت و بالاست. به عنوان نمونه همبستگی بین وزن و طول میوه r=0.87 به دست آمد. بین شیرینی میوه و اندازه میوه همبستگی دیده نمی‌شود. پراکنش خانواده‌ها در این نمودار و موقعیت ژنوتیپ جانا1F (که با JF1) نمایش داده شده است نشان می‌دهد خانواده‌هایی وجود دارند که از این رقم شیرینی میوه بالاتری دارند. همچنین خانواده‌هایی زودرس‌تر از این رقم وجود دارند. در طی خودگشنی تنوع ژنتیکی کل افزایش نشان می‌دهد (Kenneth Mather and Jinks, 1982) بنابراین این میزان تنوع در نسل F3 امیدوار کننده بوده و می توان انتظار داشت لاین هایی تولید شوند که دارای صفات مطلوب زیادی باشند.



شکل ۱: نمودار دو بعدی (بای پلات) تجزیه به مولفه‌های اصلی برای خانواده‌های F3 حاصل از خودگشنی رقم هیبرید شاه پسند به همراه ارقام شاهد. بردارهای ویژه با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند. خانواده‌های F3 شاه پسند با رنگ بنفش و بقیه ژنوتیپ‌های شاهد با رنگ‌های دیگر نشان داده شده‌اند. D: روز تا رسیدگی، S: شیرینی میوه یا TSS، C: قطر حفره داخلی، W: وزن میوه، W.1: عرض میوه، L: طول میوه و F: ضخامت گوشت میوه.

منابع

Kenneth Mather, Jinks, J.L., 1982. Biometrical Genetics: The study of continuous variation. Third Edit. ed. Originally published by Chapman and Hall in 1982.

Pouyesh, A., Lotfi, M., Ramshini, H., Karami, E., Shamsitabar, A., and Armiyoun, E. 2017. Genetic analysis of yield and fruit traits in cantaloupe cultivars. Plant Breed, 136: 569-577.

Sharma, S., 1995. Applied multivariate techniques. John Wiley & Sons.

Sousaraei, N., Ramshini, H., Lotfi, M., and Sharzei, A. 2018. Marker assisted backcrossing for introgression of Fusarium wilt resistance gene into melon. Euphytica, 214: 7.

Evaluation of F3 families derived from self-pollinating of Shahpasand cantaloup commercial hybrid

Abstract

Cantaloupe and other types of melon are among the most important vegetables in Iran. In last years, due to susceptibility of Iranian melon landraces to different fungal and viral diseases, farmers cultivate foreign melon cultivars. one of these cultivars which is very popular among farmers and consumers, is Shahpasand variety. This cultivar is hybrid and its seed is imported exclusively. The producing of melon inbred lines and hybrid seed within the country is a key priority. In this study, in order to produce inbred lines, the Shahpasand hybrid was self-pollinated. After the production of F2 generation, all plants were self-pollinated to produce F3 families. In order to assess the genetic diversity of this population, F3 families were evaluated in farm. 108 F3 families along with 4 control genotypes were cultivated in a randomized complete block design with two replications. During growth season and after fruit harvest, different traits were measured. The results showed that for most traits, there are sufficient genetic diversity. Therefore, this population has a good potential for inbred line production. The highest and lowest coefficient of variation was obtained for fruit weight (35%) and total soluble solids (11%), respectively. High correlation coefficient was found between fruit weight, fruit length and fruit width. Also those families with late maturity, produced fruits with more TSS. High diversity among F3 families show that the chance of producing inbred lines with favorable traits is very high in this population.

***Keywords*:** Breeding, Coefficient of variation, Inbred line, Total soluble solids.