

ارزیابی عملکرد کمی و کیفی نتاج حاصل از تلاقی بین طالبی و خربزه

Evaluation of quantitative and qualitative yield performance at the progeny of crossing between cantaloupe and muskmelon

کریم عرب سلمانی^۱، پیمان جعفری^{۲*}، امیر هوشنگ جلالی^۳

۱. مربی پژوهش در بخش تحقیقات کشت گلخانه ای، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران. (نگارنده مسئول)
۲. مربی پژوهش بخش تحقیقات علوم زراعی - باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
۳. استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی - باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۰۱ - شناسانه برنمود 10.22092/aj.2022.352350.1506

چکیده

عرب سلیمان، ک.، جعفری، پ.، هوشنگ جلالی، ا. . ارزیابی عملکرد کمی و کیفی نتاج حاصل از تلاقی بین طالبی و خربزه
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۴ - شماره ۴ - پیاپی ۱۳۳ زمستان ۱۴۰۰ صفحه: ۱۴-۰۱

به منظور ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد جمعیت پیشرفته حاصل از انجام تلاقی و گزینش دوره‌ای در دو جمعیت پایه طالبی سمسوری و خربزه سوسکی زرد و مقایسه آن با دو رقم طالبی (سمسوری و شاه‌آبادی) و دو رقم خربزه (سوسکی زرد و جاجو) در سه منطقه ورامین، اصفهان و گلستان، پژوهشی دوساله (۱۳۹۷-۱۳۹۸) با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تأثیر منطقه بر صفات عملکرد، تعداد میوه و درصد مواد جامد محلول میوه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. برهمکنش ژنوتیپ و مکان بر صفات تعداد میوه و ضایعات میوه در سطح یک درصد از نظر آماری معنی‌دار بود. تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد عملکرد و تعداد میوه در بوته در جمعیت دو رگ به ترتیب برابر ۱۶/۲۰ تن در هکتار و ۲/۳۴ عدد بود که با عملکرد و تعداد میوه در بوته طالبی سمسوری (۱۵/۳۲ تن و ۲/۰۷ عدد) تفاوت معنی‌داری نداشت. درصد ضایعات میوه میوه دو رگ تولیدشده پس از ۶ و ۹ روز نگهداری به ترتیب ۳/۳ و ۱۰/۵ درصد بود که به‌طور معنی‌دار کمتر از درصد ضایعات میوه طالبی سمسوری و شاه‌آبادی و همچنین خربزه جاجو بود. دو رگ حاصل از تلاقی طالبی و خربزه، از نظر ویژگی‌های مهمی مثل عملکرد و تعداد میوه با جمعیت‌هایی مثل طالبی سمسوری برابری می‌کند و حتی در برخی از صفات مثل درصد مواد جامد محلول (۱۰/۵۸) از آن برتر است بنابراین می‌تواند پس از آزمایش‌های تکمیلی به‌عنوان یک رقم معرفی شود.

واژه های کلیدی: درصد مواد جامد محلول، ضایعات میوه، ضخامت گوشت میوه .

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: peimanjafari@yahoo.com

مقدمه:

سختی، ضخامت، شبکه بندی پوست و استحکام بافت میوه در طی فرایند رسیدن دارد (Lester, 1988). در میان سویه های بومی طالبی موجود در ایران سویه های گروه های فلکسوسوز^۳، دو دایم^۴ و ایندوروس همگی پوستی نازک و صاف دارند (Soltani *et al.*, 2010) و بنابراین ظرفیت پایینی برای انبارداری دارند. ظرفیت نگهداری و حمل و نقل پایین ارقام طالبی عامل محدود کننده در تجارت این محصول بوده و بنابراین مطالعه ماندگاری طولانی برای ارقام جدید همواره مورد توجه اصلاح گران بوده است (Liu *et al.*, 2004).

در منابع قدیمی، فن هیبریداسیون در برخی از خانواده های گیاهی موفقیت آمیز نبوده، اما نتایج مثبتی در خانواده کدوئیان (مانند خیار) گزارش شده است (Deakin *et al.*, 1971). با توجه به این که ارقام بومی طالبی پوستی ضعیف و آسیب پذیر دارند و این مسئله هم در حمل و نقل و هم در انبارداری آنها مهم است، تولید هیبریدهایی که پوست ضخیم و درعین حال عملکرد مناسب داشته باشند می تواند به حل مشکل کمک کند. مطالعات قبلی بر ویژگی های کیفی میوه های طالبی مانند درصد کل مواد جامد محلول و حفظ استحکام میوه تأکید کرده اند و بیشتر تحقیقات پس از برداشت نیز به شرایط ذخیره سازی و تأثیر آنها بر استحکام پوست می پردازد. با این وجود بهبود ویژگی های پوست میوه قبل از حمل و نقل و ذخیره سازی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، هدف از این مطالعه، هیبریداسیون بین

سالانه کمی بیش از ۴۰ هزار هکتار انواع خربزه و طالبی (*Cucumis melo* L., $2n = 2x =$) (24) با عملکرد حدود ۲۱ تن در هکتار در ایران کشت می شود (FAO, 2019). درآمد بالای ناشی از کشت طالبی باعث شده این محصول جایگاه ویژه ای در تناوب های زراعی ایران داشته باشد. تنوع ژنتیکی طالبی در ایران بسیار گسترده است و در برخی موارد از ایران به عنوان مرکز تنوع ثانویه این گیاه یاد می شود (Kerje & Grum, 2000). از نظر ویژگی چندشکلی بودن (Polymorphic) طالبی چندشکلی ترین گونه خانواده کدوئیان است، به ویژه این مسئله در مورد ویژگی های میوه مصداق دارد (Luan *et al.*, 2010).

برای بسیاری از سبزی ها و به ویژه برای طالبی، استحکام بافت میوه یک عامل کیفی مهم است که می تواند تأثیر به سزایی در عمر پس از برداشت میوه ها داشته باشد (Lamikanra & Richard, 2002). از نظر پوست میوه طالبی گاهی اوقات به دودسته اصلی طبقه بندی می شود: گروه با پوست شبکه ای^۱ که دارای پوست خشن و شبکه ای شکل است و گروه ایندوروس^۲ که پوست صاف و نرم دارند (Seymour & McGlasson, 1993). ضخامت پوست میوه طالبی با توجه به نوع رقم، آب و هوا، شرایط خاک و روش و نوع کاربرد کود متغیر است (Tijsskens *et al.*, 2009; Feyzian *et al.*, 2009). تلفات میوه طالبی و خربزه در حین حمل و نقل بستگی به ویژگی های پوست مانند

^۳ - Flexuosus

^۴ - Dudaim

^۱ - Reticulatus

^۲ - Inodorus

بوته) انتخاب و به وسیله توری‌های ضد حشره ایزوله شدند. البته قبل از ایزولاسیون میوه‌های تشکیل شده از روی بوته حذف می‌شدند و سپس عملیات ایزولاسیون برای کنترل گرده‌افشانی انجام می‌گرفت. دو روز بعد از ایزولاسیون با ظهور گل‌های نر و ماده، دو ساعت بعد از طلوع آفتاب نسبت به گرده‌افشانی گل‌های ماده یک بوته با گرده‌های گل‌های نر همان بوته اقدام شد. این عملیات به مدت یک هفته انجام گرفت تا تعداد میوه‌های کافی (۴الی ۵ میوه) حاصل از خود گرده‌افشانی (خویش آمیزی) بر روی بوته تشکیل شود.

بذر توده‌های سمسوری و خربزه سوسکی زرد از استان‌های تهران و بذر طالبی شاه‌آبادی و جاجو به ترتیب از استان‌های اصفهان و گلستان تهیه شدند. بذر جمعیت پیشرفته، منتج از گزینش در نتاج حاصل از دو رنگ گیری توده‌های طالبی سمسوری و خربزه سوسکی زرد که مراحل اصلاحی و تکثیر آن در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران انجام گرفته بود، تهیه شد (جدول ۱). توده اولیه در انبار سرد نگهداری شدند و مجدداً مورد استفاده قرار گرفتند. طالبی سمسوری در بین توده‌های طالبی که در ایران کشت می‌شوند، دارای بیشترین سطح زیر کشت است ولی به لحاظ ماندگاری میوه بعد از برداشت، نسبت به توده‌های دیگر آسیب‌پذیرتر است. از طرف دیگر در بین توده‌های خربزه، خربزه سوسکی زرد بیشترین ماندگاری میوه را بعد از برداشت دارد ضمن این‌که به لحاظ قرابت ژنتیکی نیز قابلیت باروری را با طالبی سمسوری دارد.

طالبی (رقم سمسوری) و خربزه (سوسکی زرد) برای بهبود ویژگی‌های کیفی (به‌ویژه پوست میوه) و مقایسه آن با چهار جمعیت بومی (سه رقم طالبی و یک رقم خربزه) بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش جمعیت پیشرفته حاصل از انجام تلاقی و گزینش دوره‌ای و خویش‌آمیزی در دو جمعیت پایه طالبی سمسوری و خربزه سوسکی زرد، به همراه دو رقم طالبی (سمسوری و شاه‌آبادی) و دو رقم خربزه سوسکی زرد و جاجو در سه منطقه ورامین، اصفهان و گرگان، به‌منظور ارزیابی عملکرد کمی و کیفی مورد مقایسه قرار گرفتند. قبل از اجرای این آزمایش در یک فاصله زمانی چهارساله عملیات دو دوره گزینش (گزینش دوره‌ای لاین‌های S1) بر روی توده‌های بومی خربزه و طالبی به‌منظور خالص‌سازی دو جمعیت به لحاظ ویژگی‌های مربوط به صفت ماندگاری میوه بعد از برداشت که شامل: قطر پوست میوه و استحکام گوشت میوه با حفظ صفت درصد بالای مواد جامد محلول انجام گرفت. از آنجائی که خربزه نسبت به طالبی به لحاظ صفات مذکور دارای قابلیت‌های برتری است. بعد از خالص‌سازی توده‌ها نسبت به تلاقی دو جمعیت خالص شده اقدام گردید و در آزمایش حاضر جمعیت پیشرفته حاصل تلاقی مذکور با جمعیت پیشرفته پایه اولیه که در انبار نگهداری شده بود را با توده‌های رایج کشت و مقایسه نمودیم. در مرحله اول گزینش بوته‌های انتخابی بر مبنای ویژگی‌های کمی (تعداد گل ماده، زمان ظهور گل ماده و تعداد میوه تشکیل شده روی

جدول ۱- ژنوتیپ های طالبی و خربزه بررسی شده

Table 1. Cantaloupe and muskmelon genotypes studied

ژنوتیپ	کد ژنوتیپ	توضیحات
Genotype	Genotype code	Description
1	P1	جمعیت پیشرفته حاصل از دورگ گیری خربزه سوسکی زرد و طالبی سمسوری An advanced population derived from the cross between Sooski zard muskmelon and Semsuri cantaloupe
2	P2	جمعیت طالبی سمسوری Semsuri cantaloupe population
3	P3	جمعیت طالبی شاه آبادی Shahabadi cantaloupe population
4	P4	جمعیت خربزه سوسکی Sooski zard muskmelon population
5	P5	جمعیت خربزه جاجو Jaiu muskmelon population

دو نوبت و در هر نوبت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. طی عملیات داشت مبارزه با آفات و بیماری ها و علف های هرز به ترتیب به صورت شیمیایی و مکانیکی انجام گرفت.

در طول دوره رویش و داشت محصول صفات شامل: میانگین تعداد میوه در واحد بوته، میانگین وزن تک میوه، عملکرد، قطر حفره تخمدان و قطر گوشت میوه بر روی ۱۰ بوته که به طور تصادفی از هر کرت انتخاب شدند، انجام گرفت. علاوه بر این، در این ۱۰ بوته درصد مواد جامد محلول میوه نیز به صورت تصادفی با استفاده از دستگاه رفاکتومتر (ATAGO MASTER-50H, Japan) اندازه گیری شد. استحکام و ماندگاری میوه بر اساس میزان فسادپذیری ۲۰ میوه در دو دوره ۶ روزه و ۹ روزه در شرایط طبیعی مورد ارزیابی قرار گرفت. بر این اساس برای تعیین میزان ضایعات میوه پس از وزن کردن اولیه نمونه توسط ترازوی دیجیتال در روز اول، در روزهای تعیین شده نیز وزن ثانویه میوه اندازه گیری شد و درصد ضایعات میوه محاسبه گردید. تاریخ دو نوبت برداشت در هر سه منطقه

لذا برای بهبود صفت ماندگاری میوه طالبی سمسوری بعد از برداشت، از تلاقی با خربزه سوسکی زرد استفاده شد.

جمعیت ها و ارقام در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار، در کرت هایی با دوردیف کاشت به طول ۱۵ متر و فاصله ردیف ۳ متر به مساحت ۴۵ مترمربع کشت شدند. عملیات آماده سازی زمین و کاشت بذر در هر سه منطقه در نیمه اول اردیبهشت ماه انجام گرفت. روش آبیاری نشتی بود و دور آبیاری در اوایل دوره کاشت ۱۲ روز و با شروع فاز زایشی گیاه تا برداشت محصول ۶ روز در میان انجام گرفت. بافت خاک در هر سه منطقه مطالعه لومی شنی بود. در هر سه منطقه شوری خاک کمتر از ۳ دسی زیمنس بر متر و درصد ماده آلی خاک کمتر از ۰/۱۵ درصد اندازه گیری شد. مصرف کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک انجام گرفت. مقدار مصرف کودهای سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل قبل از کاشت به ترتیب ۱۵۰، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. کود سرک اوره قبل و بعد از گلدهی در

یکی از دلایل عمده این افزایش عملکرد تعداد میوه بیشتر در هر بوته بوده است. تعداد میوه در بوته در مناطق ورامین، اصفهان و گرگان به ترتیب برابر ۱/۸۷، ۱/۷۸ و ۱/۳۹ عدد بود (جدول ۳). تفاوت در عملکرد ژنوتیپ های طالبی در مناطق مختلف برخی اوقات ممکن است از ۱۰ تا ۷۶ تن در هکتار نیز باشد (Bagheriyan *et al.*, 2015). در مقایسه هفت جمعیت بومی طالبی ایرانی جمعیت های سمسوری و مگسی نیشابور در تهران (Mohammadi *et al.*, 2014) عملکردهای کاملاً متفاوتی نسبت به منطقه اصفهان (Arabsalmani *et al.*, 2018) تولید نمودند. در منطقه تهران تعداد بیشتر میوه در هر بوته از جمله مهم ترین دلایل افزایش عملکرد بود و در برخی از پژوهش ها علت این تفاوت عملکرد در جمعیت های یکسان در مناطق مختلف را به تأثیر شرایط آب و هوایی بر فیزیولوژی رشد (روابط مقصد و مخزن) نسبت داده اند (Kultur *et al.*, 2001). درصد مواد جامد محلول میوه در دو منطقه ورامین و اصفهان به طور معنی دار بیش از منطقه گرگان بود. معمولاً منطقه گرگان نسبت به دو منطقه دیگر از رطوبت بیشتر هوا و نور کمتری برخوردار است.

این مسئله می تواند بر جذب برخی از عناصر غذایی و مقدار آب بافت های گیاهی تأثیر گذاشته و موجب کاهش درصد مواد جامد محلول میوه شود (Lima *et al.*, 2007) تأثیر مکان بر عملکرد و ویژگی های کیفی مثل درصد مواد جامد محلول میوه در سایر پژوهش ها نیز مورد تأکید قرار گرفته و پیشنهاد شده برای فهم صحیح از ویژگی های گیاهی تلفیقی از میانگین

اواسط تیرماه بود. به منظور مقایسه ویژگی های جمعیت های دورگ تولید شده با جمعیت های بومی، بعد از جمع آوری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱) نسبت به تجزیه داده ها به صورت مرکب با فرض انتخاب تصادفی سال و مکان اقدام و میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن (۵ درصد) مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

آزمون بارتلت با فرض متجانس بودن واریانس های خطا انجام و فرض صفر مبنی بر عدم وجود اختلاف معنی دار بین واریانس خطاها در آزمایش های هر محیط تأیید شد، لذا تجزیه واریانس مرکب داده های مناطق مختلف انجام شد (جدول ۲). تأثیر سال بر صفات آزمایشی از نظر آماری معنی دار نبود ولی تأثیر منطقه بر صفات عملکرد، تعداد میوه و درصد مواد جامد محلول میوه در سطح ۱ درصد از نظر آماری معنی دار بود. تأثیر ژنوتیپ بر کلیه صفات آزمایشی نیز در سطح ۱ درصد (به جز درصد مواد جامد محلول میوه در ۵ درصد) از نظر آماری معنی دار بود. برهمکنش ژنوتیپ و مکان بر صفات تعداد میوه و ضایعات میوه پس از ۶ و ۱۲ روز (در سطح ۱ درصد) از نظر آماری معنی دار بود (جدول ۲).

مقایسه میانگین عملکرد، درصد مواد جامد محلول میوه و تعداد میوه در بوته مربوط به سه منطقه مطالعه در جدول ۳ نشان داده شده است. عملکرد در منطقه ورامین و اصفهان نسبت به منطقه گرگان به طور معنی دار بیشتر بود. مقدار این افزایش در منطقه ورامین و اصفهان نسبت به منطقه گرگان به ترتیب ۴۱/۶ و ۳۴/۲ درصد بود.

جدول ۳- تجزیه مرکب واریانس صفات عملکرد تازه، تعداد میوه در بوته، وزن تک میوه، ضخامت گوشت میوه، قطر حفره تخمدان، درصد مواد جامد محلول میوه و ضایعات میوه پس از ۹ روز
Table 2. Combined analysis of variance for characteristics of fresh yield, number of fruits per plant, single fruit weight, fruit flesh thickness, ovarian cavity diameter, percentage of fruit solids soluble and fruit spoilage after 6 and 9 days

		میادگی، مریات، MS									
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی (df)	عملکرد تازه yield	تعداد میوه در بوته Number of fruits per plant	وزن تک میوه Single fruit weight	ضخامت گوشت میوه Fruit flesh thickness	قطر حفره تخمدان Ovarian cavity diameter	درصد مواد جامد محلول Percentage of fruit solids soluble	ضایعات میوه بعد از ۶ روز Fruit spoilage after 6 days	ضایعات میوه بعد از ۹ روز Fruit spoilage after 9 days		
سال Year (Y)	1	95.39	0.012	0.014	26.13	3.8	1.49	1232.10	173.61		
مکان Location (L)	2	3550.70**	2.00**	0.23	14.43	1.98	23.91**	6.57	144.93		
سال در مکان Y×L	2	56.81	0.1	0.17	9.8	0.56	0.89	250.13	59.24		
تکرار (سال در مکان) R(Y×L)	12	100.12	0.15	0.14	9.8	1.92	1.78	43.35	299.7		
ژنوتیپ G	4	1755.50**	5.20**	3.05**	485.8**	48.32**	64.05*	1971.6**	6309.82**		
ژنوتیپ در سال G×Y	4	20.18	0.02	0.03	10.40	0.63	0.83	87.6	7.27		
ژنوتیپ در مکان G×L	8	261.89	1.38**	0.11	5.89	1.48	1.52	119.39**	308.69**		
ژنوتیپ در سال در مکان G×Y×L	8	23.72	0.01	0.06	0.72	1.03	1.18	34.75	27.78		
خطا Error	48	51.95	0.07	0.05	4.82	0.77	0.91	19.74	51.94		
ضریب تغییرات CV%		11.87	16.67	15.87	6.20	10.31	10.64	23.69	23.02		

*: تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد
*: Significant difference at the 1% probability level
**: تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد
**: Significant difference at the 5% probability level

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های عملکرد تازه، تعداد میوه در بوته و درصد مواد جامد محلول میوه در سه منطقه

Table 3. Mean comparison for characteristics of fresh yield, percentage of fruit solids soluble and number of fruits per plant in three locations

منطقه Location	عملکرد تازه Fresh yield (t ha ⁻¹)	درصد مواد جامد محلول میوه Percentage of fruit solids soluble	تعداد میوه در بوته Number of fruits per plant
ورامین Varamin	15.30 ^a	9.13 ^a	1.87 ^a
اصفهان Esfahan	14.50 ^a	9.81 ^a	1.78 ^a
گرگان Gorgan	10.80 ^b	8.04 ^b	1.39 ^b

Common letters in each column do not differ significantly (Duncan 5%)
- حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی دار ندارند (دانکن ۵ درصد)

نشان داد. وزن میوه‌های جمعیت دو رگ (۱/۰۹ کیلوگرم) نیز مشابه طالبی سمسوری بود ولی نسبت به جمعیت‌های خربزه سوسکی (۱/۸۳ کیلوگرم) و جمعیت خربزه جاجو (۱/۹۵ کیلوگرم) وزن کمتری داشت. از نظر درصد مواد جامد محلول میوه، جمعیت دو رگ با درصد مواد جامد محلول ۱۰/۵۸ درصد، شیرینی معادل خربزه سوسکی (۱۱/۰۳ درصد) داشت و نسبت به سایر جمعیت‌ها برتری معنی‌دار نشان داد (جدول ۴). در مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد هفت جمعیت طالبی شامل آناناسی، گرمک، ریش‌بابا، سمسوری، ساوه، شاه‌آبادی و تیل طرق و نتاج حاصل از تلاقی بین آن‌ها مشخص شد نتاج حاصل از تلاقی گرمک و ریش‌بابا و ریش‌بابا و سمسوری از نظر عملکرد در رتبه اول بودند و کلیه تلاقی‌هایی که در آن‌ها جمعیت آناناسی بود از نظر درصد مواد جامد محلول برتری معنی‌داری داشتند (Pouyesh *et al.*, 2017). در ایالات متحده برای انواع طالبی درصد مواد جامد محلول ۹ خوب و درصد مواد جامد محلول ۱۱ خیلی خوب در نظر گرفته می‌شود ولی درصد مواد جامد محلول کمتر از ۱۰ برای مشتریان کمتر جذابیت دارد (Kyriacou *et al.*, 2018).

قطر حفره تخمدان در جمعیت دو رگ تولیدی معادل ۶/۷۶ سانتیمتر بود که به ترتیب نسبت به جمعیت‌های طالبی شاه‌آبادی، خربزه سوسکی و خربزه جاجو ۳۲، ۱۴/۷ و ۳۶ درصد کوچک‌تر بود. بافت حفره تخمدان که حالت ژلاتینی داشته و قطر آن در ارقام /جمعیت‌های مختلف متفاوت است. با توجه به رابطه

صفات در مناطق مختلف مورداستفاده قرار گیرد (Aragão *et al.*, 2015).

نکته جالب توجه در مقایسه جمعیت‌های مطالعه شده در این پژوهش آن است که دو رگ حاصل از تلاقی طالبی و خربزه، از نظر ویژگی‌های مهمی مثل عملکرد و تعداد میوه با جمعیت‌هایی مثل طالبی سمسوری برابری می‌کند و حتی در برخی از صفات مثل درصد مواد جامد محلول میوه از آن برتر است (جدول ۴). عملکرد و تعداد میوه در بوته در جمعیت دو رگ گیری شده به ترتیب برابر ۱۶/۲۰ تن در هکتار و ۲/۳۴ عدد بود که نسبت به طالبی سمسوری تفاوت معنی‌داری نداشت ولی برتری معنی‌داری نسبت به سایر جمعیت‌های آزمایشی

جدول ۴- مقایسه میانگین ویژگی های عملکرد تازه، تعداد میوه در بوته، وزن تک میوه، ضخامت گوشت میوه، قطر حفره تخمدان و درصد مواد جامد محلول میوه
 Table 4. Mean comparison for characteristics of fresh yield, number of fruits per plant, single fruit weight, fruit flesh thickness, ovarian cavity diameter and percentage of fruit solids soluble

جمعیت	عملکرد تازه Fresh yield (t ha ⁻¹)	تعداد میوه در بوته Number of fruits per plant	وزن تک میوه Single fruit weight (kg)	ضخامت گوشت میوه Fruit flesh thickness (mm)	قطر حفره تخمدان Ovarian cavity diameter (cm)	درصد مواد جامد محلول میوه Percentage of fruit solids soluble
جمعیت دو رنگ گری شده The hybrid population	16.20 ^a	2.34 ^a	1.09 ^c	30.85 ^c	6.76 ^d	10.58 ^a
جمعیت طالبی سمسوری Semsuri cantaloupe population	15.32 ^a	2.07 ^a	1.10 ^c	28.78 ^d	7.47 ^d	9.23 ^b
جمعیت طالبی شاه آبادی Shahabadi cantaloupe population	13.04 ^{bc}	1.65 ^{bc}	1.71 ^b	37.94 ^b	9.91 ^{ab}	7.16 ^{bc}
جمعیت خربزه سوسکی Sooski zard muskmelon population	11.98 ^{bc}	1.31 ^{bc}	1.83 ^{ab}	39.57 ^a	7.93 ^c	11.03 ^a
جمعیت خربزه جاجر Jaju muskmelon population	10.97 ^c	1.02 ^c	1.95 ^a	39.81 ^a	10.58 ^a	6.96 ^c

حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی دار ندارند (دانکن ۵ درصد)
 Common letters in each column do not differ significantly (Duncan 5%)

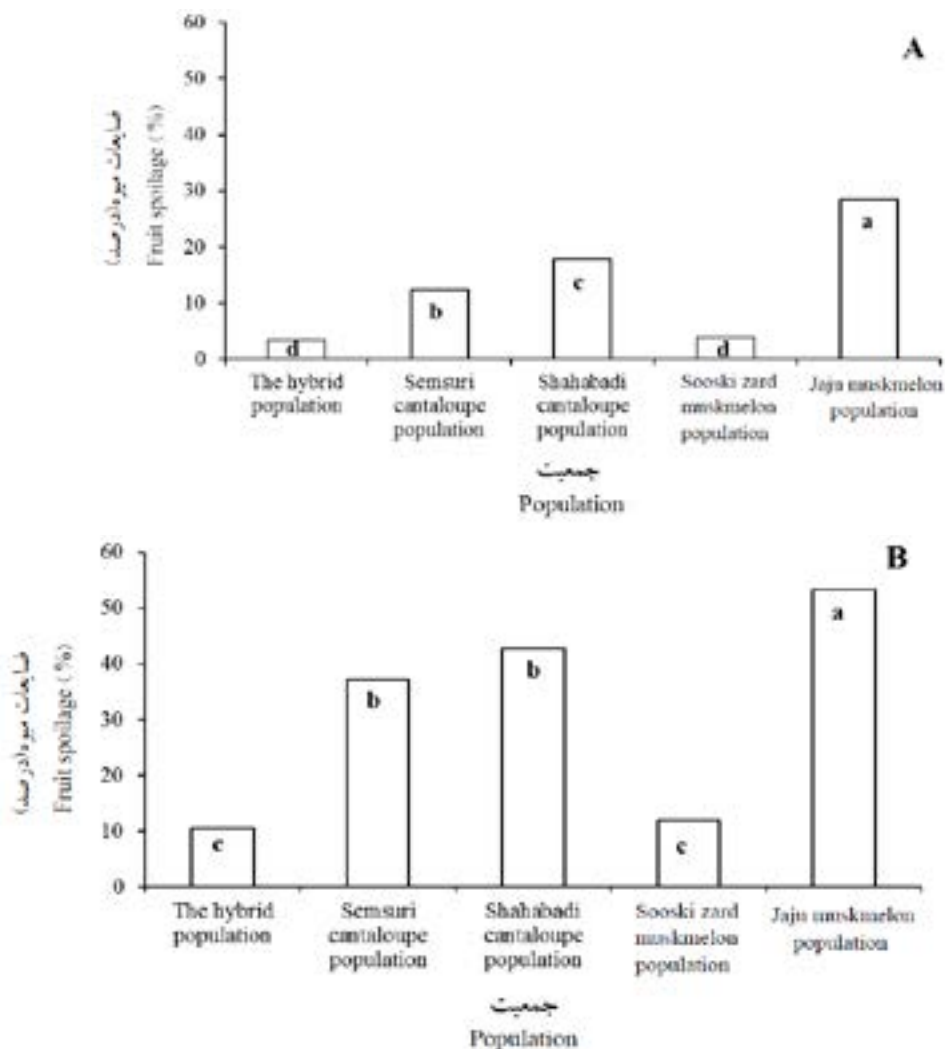
منفی موجود بین قطر حفره بذر و وزن میوه (Arabsalmani *et al.*, 2018)، جمعیت دو رنگ تولید شده از این نظر به طالبی سمسوری شباهت داشته و نسبت به سایر جمعیت های مطالعه شده برتری دارد (جدول ۴). اهمیت قطر حفره

تخمدان در فعالیت های اصلاحی به اندازه ای زیاد است که در تلاقی های بین جمعیت های طالبی و خربزه، جمعیت هایی که از این نظر برتر هستند (قطر کمتر حفره تخمدان) به صورت ویژه مورد توجه قرار می گیرند (Vashisht *et al.*).

مورد بررسی قرار گرفتند، ضخامت گوشت میوه دامنه‌ای از ۱۷ تا ۴۱ میلی‌متر داشتند و ارتباط بین قطر گوشت میوه و سفتی گوشت میوه منفی بود (Bagheriyan *et al.*, 2015). به هر صورت داشتن قطر میوه بیشتر ارتباط مستقیم و مثبت با افزایش عملکرد طالبی دارد (Naroui Rad *et al.*, 2010).

مقایسه میانگین درصد ضایعات میوه در شرایط طبیعی پس از ۶ و ۹ روز در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود درصد ضایعات میوه دو رگ

(2010). از نظر قطر گوشت میوه نیز جمعیت دورگ تولیدشده با قطر گوشت میوه ۳۰/۸۵ میلی‌متر نسبت به طالبی سمسوری (۲۸/۷۸ میلی‌متر) قطر بیشتر و نسبت به جمعیت طالبی شاه‌آبادی (۳۷/۹۴ میلی‌متر) قطر کمتری داشت (جدول ۴). قطر گوشت میوه دو رگ تولیدشده نسبت به دو جمعیت خربزه سوسکی (۳۹/۵۷ میلی‌متر) و جاجو (۳۹/۸۱ میلی‌متر) به‌طور معنی‌دار کمتر بود. در پژوهشی که در آن ۱۹ جمعیت طالبی ایرانی و افغانستانی از نظر صفات مختلف



شکل ۱- مقایسه میانگین درصد ضایعات میوه در جمعیت‌های مختلف پس از ۶ (A) و ۹ (B) روز
 Figure 1. Mean comparison of fruit spoilage in different populations after 6 (A) and 9 (B) day

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات برهمکنش مکان و ژنوتیپ در رابطه با درصد ضایعات میوه

Table 5. Mean comparison of location and genotype interactions in relation to percentage of fruit spoilage

تیمار Treatment	ضایعات میوه بعد از ۶ روز Fruit spoilage after 6 days	ضایعات میوه بعد از ۹ روز Fruit spoilage after 9 days
خریزه جاجو در منطقه ورامین Jaju in the Varamin area	35.83 ^a	62.83 ^a
خریزه جاجو در منطقه اصفهان Jaju in the Esfahan area	28.33 ^{ab}	57.83 ^{ab}
طالبی شاه‌آبادی در منطقه گرگان Shahabadi in the Gorgan area	22.16 ^{bc}	48.33 ^{bc}
خریزه جاجو در منطقه گرگان Jaju in the Gorgan area	21.16 ^{bcd}	43.33 ^{dc}
طالبی شاه‌آبادی در منطقه اصفهان Shahabadi in the Esfahan area	17.83 ^{ecd}	39.16 ^{dce}
طالبی سمسوری در منطقه گرگان Semsuri in the Gorgan area	13.83 ^{ed}	39.16 ^{dce}
طالبی شاه‌آبادی در منطقه ورامین Shahabadi in the Varamin area	13.66 ^{efd}	38.33 ^{de}
طالبی سمسوری در منطقه اصفهان Semsuri in the Esfahan area	12.33 ^{efg}	36.66 ^{de}
طالبی سمسوری در منطقه ورامین Semsuri in the Varamin area	10.33 ^{efg}	33.33 ^e
خریزه سوسکی در منطقه اصفهان Sooski zard muskmelon in the	5.5 ^{efg}	15.83 ^f
خریزه سوسکی در منطقه گرگان Sooski zard muskmelon in the	4.66 ^{hg}	12.83 ^f
دو رگ در منطقه گرگان Hybrid in the Gorgan area	4.33 ^{hg}	12.16 ^f
دو رگ در منطقه اصفهان Hybrid in the Esfahan area	4.16 ^{hg}	10.83 ^f
خریزه سوسکی در منطقه ورامین Sooski zard muskmelon in the	1.66 ^h	10.83 ^f
دو رگ در منطقه ورامین Hybrid in the Varamin area	1.50 ^h	8.00 ^f

حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی دار ندارند (دانکن ۵ درصد)

Common letters in each column do not differ significantly (Duncan 5%)

طالبی‌های سمسوری و شاه‌آبادی و خریزه جاجو نسبت به دو رگ تولید شده به ترتیب ۳/۷، ۵/۴ و ۸/۵ برابر بیشتر بود. این اعداد برای درصد ضایعات میوه پس از ۹ روزه ترتیب ۳/۵، ۴ و ۵ برابر است. ماندگاری کم میوه در امری معمول

تولید شده پس از ۶ و ۹ روزه ترتیب ۳/۳ و ۱۰/۵ درصد بوده است که به طور معنی دار نسبت به طالبی‌های سمسوری و شاه‌آبادی و خریزه جاجو کمتر اما مشابه خریزه سوسکی بود (شکل ۱ A و B). درصد ضایعات میوه پس از ۶ روز در

(Bett-Garber et al., 2005). از سوی دیگر اگر میوه‌های برداشت‌شده در دمای طبیعی قرار داده شوند به تدریج استرهای آلیفاتیک و آروماتیک تولیدشده در میوه افزایش و زمینه را برای فساد بافت‌ها فراهم می‌کند، باوجود این ارقام مختلف از این نظر دارای تفاوت‌هایی هستند (Lamikanra & Richard, 2002). ضایعات میوه طی مدت انبارمانی به دلیل کاهش آب توسط تبخیر و تعرق مداوم محصول است که با افزایش مدت انبارداری میزان ضایعات میوه نیز افزایش می‌یابد (Jha & Matsuoka, 2002).

نتیجه‌گیری

با اجرای دورگ‌گیری بین خربزه سوسکی و طالبی سمسوری و گزینش نتاج در چهار نسل، جمعیت حاصل به لحاظ تعداد میوه در بوته شبیه طالبی سمسوری ولی از نظر درصد مواد جامد محلول میوه به خربزه سوسکی نزدیک‌تر است و مهم‌تر از همه ماندگاری میوه بعد از برداشت هم‌رتبه‌ی خربزه سوسکی و بسیار بالاتر از جمعیت طالبی سمسوری می‌باشد. با در نظر گرفتن صفات کمی و کیفی مورد ارزیابی، جمعیت دو رنگ پیشرفته نسبت به والدین دارای مزیت نسبی بیشتری می‌باشد. همچنین در مقایسه با توده‌های بومی در مناطق مختلف از برتری کامل برخوردار است.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌های اصفهان، تهران و گرگان جهت تأمین اعتبار این پژوهش سپاسگزاری نمایند.

در بسیاری از ارقام طالبی است. در مطالعه ۴۴ توده طالبی در هندوستان ۲۲ توده قابلیت ماندگاری ضعیفی داشتند و سفتی پوست و ماندگاری میوه رابطه مثبت داشت (Manohar & Murthy, 2012). در مطالعه مشابهی در ژاپن ماندگاری ۷۲ جمعیت طالبی پس از برداشت و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. ۳۴ جمعیت از نظر ماندگاری ضعیف (ماندگاری صفر تا ۵ روز) ارزیابی شدند (Liu et al., 2004). اثرات برهمکنش مکان و ژنوتیپ در رابطه با ضایعات میوه در جدول ۵ نشان داده شده است. عکس‌العمل ماندگاری میوه پس از ۶ و ۹ روز در مکان‌های مختلف یکسان نبود (جدول ۵). کمترین مقدار ضایعات میوه معادل ۱/۵ درصد پس از ۶ روز مربوط به دورگ تولیدی در ورامین بود که تفاوت معنی‌داری با مناطق اصفهان و گرگان نداشت. بیشترین مقادیر مربوط به ضایعات میوه پس از ۶ روز در رابطه با خربزه جاجو و به‌ویژه در منطقه ورامین مشاهده شد (۳۵/۸۳ درصد). در رابطه با ضایعات میوه پس از ۹ روز نیز اگرچه مقدار کمی ضایعات میوه افزایش یافت ولی روند تغییرات تقریباً مشابه ضایعات میوه پس از ۶ روز بود. مکان‌های مختلف از نظر بافت خاک کاملاً یکسان نیستند و این تفاوت در ویژگی‌های میوه‌ی برداشت‌شده نیز ظهور می‌یابد. به‌عنوان مثال در پژوهشی در ایالات متحده نشان داده شد آنزیم پراکسیداز که می‌تواند باعث تخریب اکسیداتیو بافت میوه طالبی شود در میوه‌های طالبی تولیدشده در خاک‌های لومی - شنی بیشتر از میوه‌هایی بود که در خاک‌های رسی تولیدشده بودند

References

- Arabsalmani, K., Jalali, A.H., and Jafari, P. 2018. Effect of salinity stress on yield and yield components of three Iranian cantaloupe masses. *Journal of Horticultural Science*, 32: 429-438. (In Persian).
- Aragão, F.A.S.D., Nunes, G.H.D.S., and Queiróz, M.A.D. 2015. Genotype x environment interaction of melon families based on fruit quality traits. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 15:79-86.
- Bagheriyan, S., Karimi, H.R., and Esmaelizadeh, M. 2015. Evaluation of genetic relationships among melon genotypes based on morphological markers. *International Journal of Vegetable Science*, 21:36-52.
- Ban, D., Goreta, S., and Borosic, B. 2006. Plant spacing and cultivar affect melon growth and yield components. *Scientia Horticulturae*, 109: 238-243.
- Bett-Garber, K.L., Lamikanra, O., Lester, G.E., Ingram, D.A., and Watson, M.A. 2005. Influence of soil type and storage conditions on sensory qualities of fresh-cut cantaloupe (*Cucumis melo*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85:825-830.
- Deakin, J.R., Bohn, G.W., and Whitaker, T.W. 1971. Interspecific hybridization in *Cucumis*. *Economic Botany*, 25: 195-211.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2019. FAOSTAT, Retrieved January 17, 2018, from <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>.
- Feyzian, E., Dehghani, H., Rezai, A.M., and Javaran, M.J. 2009. Diallel cross analysis for maturity and yield-related traits in melon (*Cucumis melo* L.). *Euphytica*, 168:215-223.
- Jha, S.N., and Matsuoka, T. 2002. Surface stiffness and density of eggplant during storage. *Journal of Food Engineering*, 54:23-26.
- Kerje, T., and Grum, M. 2000. The origin of melon, *Cucumis melo*: a review of the literature. *Acta Horticulturae*, 510:37-44.
- Kultur, F., Harrison, H.C., Staub, J.E., and Palta, J.P. 2001. Spacing and genotype effects on fruit sugar concentration and yield of muskmelon. *HortScience*, 36: 274-278.
- Kyriacou, M.C., Leskovar, D.I., Colla, G., and Roupheal, Y. 2018. Watermelon

- and melon fruit quality: The genotypic and agro-environmental factors implicated. *Scientia Horticulturae*, 234:393-408.
- Lamikanra, O., and Richard, O.A. 2002. Effect of storage on some volatile aroma compounds in fresh-cut cantaloupe melon. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50:4043-4047.
- Lester, G. 1988. Comparisons of 'Honey Dew' and netted muskmelon fruit tissues in relation to storage life. *HortScience*, 23:180-182.
- Lima, P.S., Rodrigues, V.L.P., de Medeiros, J.F., de Aquino, B.F., and da Silva, J. 2007. Yield and quality of melon fruits as a response to the application of nitrogen and potassium doses. *Revista Caatinga*, 20:۴۹-۴۳.
- Liu, L., Kakihara, F., and Kato, M. 2004. Characterization of six varieties of *Cucumis melo* L. based on morphological and physiological characters, including shelf-life of fruit. *Euphytica*, 135:305-313.
- Luan, F., Sheng, Y., Wang, Y., and Staub, J.E. 2010. Performance of melon hybrids derived from parents of diverse geographic origins. *Euphytica*, 173: 1-16.
- Manohar, S.H., and Murthy, H.N. 2012. Estimation of phenotypic divergence in a collection of *Cucumis melo*, including shelf-life of fruit. *Scientia horticulturae*, 148:74-82.
- Mohammadi, R., Dehghani, H., Karimzadeh, G., Dane, F., and Akrami, M. 2014. Study on relationships between yield and its components in Iranian cantaloupe genotypes. *Iranian Journal of Horticulture*, 1: 1-10. (In Persian).
- Naroui Rad, M.R., Allahdoo, M., Fanaei, H.R. 2010. Study of some yield traits relationship in melon (*Cucumis melo* L.) germplasm gene bank of Iran by correlation and factor analysis. *Trakia Journal Science*, 8(1): 27-32.
- 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 breeding*, 136:569-577.
- Seymour, G.B., and McGlasson, W.B. 1993. Melon. In Seymour, G.B., Taylor, J.E. and Tucker, G.A. *Biochemistry of Fruit Ripening*. Chapman and Hall, London, UK, 273–290.
- Soltani, F., Akashi, Y., Kashi, A., Zamani, Z., Mostofi, Y., and Kato, K. 2010.

Characterization of Iranian melon landraces of *Cucumis melo* L. Groups Flexuosus and Dudaim by analysis of morphological characters and random amplified polymorphic DNA. *Breeding Science*, 60:34-45.

Tijskens, L.M., Dos-Santos, N., Jowkar, M.M., Obando-Ulloa, J.M., Moreno, E., Schouten, R.E., Monforte, A.J., and Fernández-Trujillo, J.P. 2009. Postharvest firmness behavior of near-isogenic lines of melon. *Postharvest biology and technology*, 51:320-326.

Vashisht, V.K., Guresh, S., Tarsem, L., and Gaikwad, A.K. 2010. Combining ability for yield and yield attributing traits in musk melon (*Cucumis melo* L.). *Crop Improvement*, 37:36-40.

Evaluation of quantitative and qualitative yield performance at the progeny of crossing between cantaloupe and muskmelon

Karim Arabsalmani ¹ , peyman Jafari ^{2*}, Amir hooshang Jalali ³

1. Research trainer, Greenhouse Cultivation Research Department, Tehran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Varamin, Iran . (Corresponding author)
2. Research trainer, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran
3. Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

Received: October 2020 Accepted: January 2022- DOI: 10.22092/aj.2022.352350.1506

Extended Abstract

Arabsalmani, K., Jafari, P., Jalali, A., Evaluation of quantitative and qualitative yield performance at the progeny of crossing between cantaloupe and muskmelon
Applied Research in Field Crops Vol 34, No. 4, 2022 1-3: 1-14(in Persian)

Introduction

Cucumis melo L. netted melons, *C. Melo* L. (Reticulatus Group) are commonly called cantaloupe or muskmelon. The genetic diversity of cantaloupe in Iran is so vast that it is sometimes considered a secondary center of the diversity of this plant (Kerje & Grum, 2000). Melon is the most polymorphic species of the cucurbit family, which is especially true about fruit features. For most vegetables and particularly, for cantaloupe, fruit firmness retention is an important quality parameter in fresh-cut fruits as it affects the postharvest life of fruit. *C. melo* sometimes classified into two basic types: reticulatus group, which are the rough-skinned netted or cantaloupe types, and inodorus group, which are smooth-skinned and include the honeydew, casaba, Crenshaw, charentais, Hami, Persian. The fruit flesh thickness of most native cantaloupe is thin and smooth therefore has little storage capacity. Poor keeping quality limits their wide commercial acceptance and thus study of long shelf-life for the modern melon cultivars is interesting for breeders (Liu et al., 2004). This study aimed to hybridize between cantaloupe

Email address of the corresponding author: peimanjafari@yahoo.com

(Semsuri) and muskmelon (Sooski zard) to improve qualitative characteristics (especially fruit flesh characteristics) and compare it with four native populations (three cantaloupes and one muskmelon).

Material & Methods

In this experiment, an advanced population obtained by crossing and periodic self-selection in the two populations of cantaloupe (Semsuri and Sooski zard), with the three cantaloupes (Semsuri, Zamche and Shahabadi) and Sooski zard muskmelon cultivars were used in three provinces of Tehran, Isfahan and Golestan for quantitative and qualitative evaluation. The experiment was conducted as a randomized complete block design with three replications. Each plot was planted in two lines at intervals of 3 m and a length of 15 meters and the planting depth was 2-3 cm. Irrigation was conducted based on depletion of 50 % of moisture in rooting depth. The firmness and shelf life of the fruits were evaluated based on the degree of spoilage of 20 fruits in two 6-day and 9-day periods under normal conditions. The data were subjected to combined analysis of variance by SAS and means Fisher's Protected LSD (5%) was used for mean separation.

Results & Discussion

The effect of year on the experimental traits was not statistically significant. The impact of the locations on yield traits, the number of fruits per plant and the percentage of fruit solids soluble percentage was significant at the 1% level. The yield was significantly higher in Varamin and Isfahan than in Gorgan. Differences in yield of cantaloupe genotypes in different locations ranged from 10 to 76 t ha⁻¹. The fruit weight of hybrid populations (1.09 kg) was similar to Semsuri cantaloupe but was less than that of Sooski zard muskmelon (1.83 kg) and Jaju populations (1.95 kg). In the United States, fruit solids soluble at 9 percentage point is considered satisfactory and solids soluble at 11% is fine for cantaloupes but solids soluble percentage less than 10 is deemed less-attractive for customers (Kyriacou *et al.*, 2018). The diameter of the ovarian cavity in the hybrid population was 6.76 cm, which was 32%, 14.7% and 36% smaller than the populations of Shahabadi, Sooski zard and Jaju, respectively. In terms of fruit flesh thickness, hybrid populations with 30.85 mm had a higher thickness than the Semsuri population (28.78 mm)

and a smaller thickness than the Shahabadi population (37.94 mm). The hybrid population was similar to the Semsuri population in the number of fruit per plant, but in terms of the percentage of fruit solids soluble was closer to Sooski zard and most importantly, its post-harvest fruit shelf life was similar to Sooski zard and much higher than Semsuri.

Keywords: Fruit flesh thickness, Fruit weight loss, Solids soluble percentage

References

- Kerje, T., and Grum, M. 2000. The origin of melon, *Cucumis melo*: a review of the literature. *Acta Horticulturae*, 510:37–44.
- Kyriacou, M.C., Leskovar, D.I., Colla, G., and Roupael, Y. 2018. Watermelon and melon fruit quality: The genotypic and agro-environmental factors implicated. *Scientia Horticulturae*, 234:393-408.
- Liu, L., Kakihara, F., and Kato, M. 2004. Characterization of six varieties of *Cucumis melo* L. based on morphological and physiological characters, including shelf-life of fruit. *Euphytica*, 135:305-313.