

بررسی روابط برخی صفات کمی و درصد روغن در برخی توده‌های (*Cucurbita pepo* L.)

شیلان شفیعی^۱، عبدالعلی شجاعیان^{۲*}، مصطفی خدادادی^۳

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

^۲استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

^۳استادیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

*نویسنده مسئول: shojaeiyan@modares.ac.ir

چکیده

کدو (*Cucurbita pepo* L.) از نظر گیاه‌شناسی دارای رشد نامحدود است. میوه‌ها، بزرگ و کروی شکل و در اوایل رشد به رنگ سبز بوده و به تدریج نارنجی و در زمان رسیدگی کامل زرد می‌گردند. بذر این گیاه و روغن حاصل از آن دارای خاصیت دارویی است. به منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی و بیوشیمیایی در ارقام مختلف کدو، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تکرار انجام شد. بذور ۱۵ رقم مختلف کدو از شرکت آذر سبزینه تهیه گردید. در این پژوهش روغن بذر با دستگاه سوکسله و حلال پترلیوم اتر استخراج شدند. خصوصیات مورفولوژی بذر شامل طول، عرض، قطر بذر، وزن صد بذر و وزن کل بذر مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد برای تمامی صفات مورفولوژی و فیزیولوژی بذر اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های وجود داشت. نتایج هم‌چنین نشان داد که رقم DW بیشترین میانگین وزن کل بذر، عرض بذر (۱۱/۱۸ میلی‌متر) و درصد روغن بذر (۱۶/۳۷ درصد) را داشت. رقم DG نیز بیشترین میانگین طول بذر (۱۸/۸۲ میلی‌متر) را به خود اختصاص داد. رقم HG نیز دارای بیشترین وزن کل بذر و رقم HO کمترین درصد روغن بذر را داشت. در نتیجه کشت و بهره‌برداری از رقم DW در برنامه‌های به‌نژادی می‌تواند توصیه شود.

واژه‌های کلیدی: بیوشیمیایی، درصد روغن، مورفولوژی

مقدمه

کدو (*Cucurbita pepo* L.) از نظر گیاه‌شناسی دارای رشد نامحدود است و رشد رویشی و زایشی در آن به طور هم‌زمان صورت می‌گیرد. ساقه این گیاه منشعب، توخالی، کرک‌دار، استوانه‌ای شکل و خزنده است. طول ساقه بسته به شرایط اقلیمی مختلف بوده و حدود ۳ تا ۵ متر یا بیشتر از آن است. دارای ریشه راست و انشعابات فراوان است. برگ‌های این گیاه بزرگ و پنجه‌ای شکل، پهن و به رنگ سبز و پوشیده از کرک‌های ریز و خشن می‌باشد (Blench et al., 2000). کرک‌های واقع بر روی دمبرگ‌ها شبیه خار و تیز و برنده می‌باشند. در محل اتصال برگ به ساقه، پیچک‌ها قرار دارند. گل‌های نر و ماده در کدو جدا از هم ولی بر روی یک بوته قرار می‌گیرند. میوه‌ها، بزرگ و کروی شکل و در اوایل رشد به رنگ سبز بوده و به تدریج نارنجی و در زمان رسیدگی کامل زرد می‌گردند. دمیوه، چند وجهی و شیاردار و به‌ندرت چوبی است.

در منابع معتبر جهان، از بذر این گیاه و روغن حاصل از آن به عنوان دارو یاد شده است. روغن کدوی تخم‌کاغذی، یکی از ارزشمندترین روغن‌های خوراکی گیاهی است و در کشورهای اروپایی همراه سالاد مصرف می‌شود. این روغن، ضمن این‌که نقش مهمی در تأمین انرژی روزانه مورد نیاز بدن دارد (۵۶۸ کالری به ازای هر ۱۰۰ گرم)، از نظر ارزش غذایی نیز مورد توجه رنگ سبز تیره روغن کدوی تخم‌کاغذی به واسطه وجود رنگ بذرهای کارتنوئیدی مثل لوتئین، بتاکاروتن، ویولاگزانتین، لوتوگزانتین و فلاووگزانتین است که همگی به‌ویژه بتاکاروتن (پیش‌ساز ویتامین A) نقش مهمی در سلامت انسان دارند. میزان روغن موجود در بذرهای این گیاه حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد است (Pourianezhad et al., 2016). ۱۰۰ گرم کدو حاوی، آب ۹۵ درصد، کربوهیدرات

۲ تا ۳ درصد، ترکیبات فیبری ۰/۶ درصد، ترکیبات معدنی ۰/۵ درصد، پروتئین و چربی ۰/۲ تا ۰/۳ درصد بذر کدو حاوی فیبر و املاح، و سرشار از ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E) می‌باشد. هر ۱۰۰ میلی‌لیتر روغن تخم کدو حاوی ۵۰ میلی‌لیتر ویتامین است. بذره‌های کدو منبع غنی از پتاسیم، فسفر، منیزیم، کلسیم، سدیم، منگنز، آهن، روی و مس می‌باشند که امکان استفاده بالقوه از آن‌ها را در غنی‌سازی مواد غذایی در آینده را فراهم می‌آورد. روغن کدوی تخم‌کاغذی به دلیل قیمت بالا، اغلب با روغن‌های ارزان‌تر مخلوط می‌شود (Gholipouri and Nazarnejad, 2007).

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر سه گونه کدو تجاری، شامل ۴ نوع کدو تنبل (عروسکی سفید = dw، عروسکی سبز = dg، کدو حلوايي سبز = hg، کدو حلوايي زرد = hy)، ۹ نوع کدو مسمایی (گرد سیاه = gb، گرد سبز = rg، سبز رومی = rom، ستاره نارنجی = so، ستاره سفید = sw، گلابی میکس = pm، چارلیستون = ch، پای نارنجی = lo) و ۳ نوع کدو حلوايي (رشتی = rsh، حلوايي نارنجی = ho، پوست کاغذی = sp)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ تکرار اجرا گردید مورد ارزیابی قرار گرفتند. طول هر کرت ۱۰ متر و بین هر کدام از آن‌ها ۲ متر فاصله در نظر گرفته شد. ابتدا بذرها بعد از ضد عفونی در پتری‌دیش‌های حاوی کاغذ صافی قرار داده شد و پس از جوانه‌زنی به سینی کاشت انتقال و در مرحله ۲ برگی شدن در زمین کاشت شد.

اندازه‌گیری صفات بذر (طول، عرض و قطر) با دستگاه کولیس انجام شد. برای گرفتن درصد روغن ابتدا ۳۷ گرم از بذر آسیاب شده را در کاغذ صافی ریخته شد و مجدداً توزین گردید. سپس کاغذ صافی را به صورت استوانه‌ای جمع کرده و آن را درون قسمت استخراج‌کننده دستگاه قرار می‌دهیم. داخل قسمت استخراج‌کننده به مقدار لازم (حدود ۴۵۰ میلی‌لیتر) حلال پترلیوم اتر می‌ریزیم سپس مبرد را وصل کرده و هیتر را روشن می‌کنیم و آن را شش ساعت حرارت می‌دهیم. سپس دستگاه را خاموش کرده و با پنس خارج کرده و یک ساعت زیر هود قرار داد سپس نمونه را به مدت ۸ ساعت در آن ۸۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده تا خشک شود. نمونه را وزن می‌کنیم در فرمول قرار می‌دهیم (Alfawez, 2004).

وزن نمونه + کاغذ صافی در انتهای کار = M

وزن نمونه + کاغذ صافی در ابتدای کار = M₁

وزن روغن = $M_2 - M_1 / M_1 * 100$

نتایج و بحث

براساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها، رقم DG دارای بیشترین طول بذر (۱۸/۸۲ میلی‌متر) بود که دارای تفاوت معنی‌داری با رقم DW نبود و با سایر ارقام این اختلاف معنی‌دار بود. کمترین طول بذر (۱۲ میلی‌متر) نیز در ارقام SW و SO مشاهده شد (جدول ۴-۶). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد رقم DW دارای بذرهایی با بیشترین عرض (۱۱/۱۸ میلی‌متر) بود که تفاوت معنی‌داری با رقم DG نداشت. کمترین عرض بذر با ۶/۸۳ میلی‌متر اختصاص به رقم SO داشت (جدول ۴-۶). بیشترین قطر بذر نیز در ارقام DW، DG و HY مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با رقم HG نداشت و با سایر ارقام این تفاوت معنی‌دار بود. رقم SO نیز دارای کمترین قطر بذر (۱/۴۵ میلی‌متر) بود که تفاوت معنی‌داری با رقم SW نداشت (جدول ۴-۶). بذره‌های که ضخامت بیشتری دارند معمولاً، بازارپسندی بهتری از نظر مصرف آجیلی دارند. نتایج نشان داد که کمترین طول بذر مربوط به کدوهای زینتی ستاره‌ای SW و SO است که با نتایج پارسیون و نرسون مطابقت دارد و طول‌ترین بذر ۱۸/۸۲ میلی‌متر طولیتر از بذره‌های است که توسط پارسیون و نرسون گزارش شده است محدوده تغییرات ضخامت بذر بین ۱/۲-۳/۸ میلی‌متر گزارش کردند، تفاوت زیادی از نظر ضخیم‌ترین بذر مشاهده نشده است (Paris and Nerson, 2003).

ارقام HY و HG دارای بیشترین وزن صد دانه بذر نسبت به سایر ارقام بودند. کمترین وزن صد دانه بذر نیز اختصاص به ارقام SW و SO داشت (جدول ۲). در بررسی‌های محققین نشان دادند تفاوت معنی‌داری بین توده‌ها و ارقام مختلف هندوانه بر طول و عرض بذر و وزن صد دانه بذر وجود داشت (حاج علی و همکاران، ۱۳۹۶) که با نتایج حاصل از این بررسی مطابقت دارد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، ارقام HG، DW و SP دارای بیشترین وزن کل بذر بودند که تفاوت معنی‌داری با وزن کل بذر ارقام DG، HY

و RSH نداشتند و با سایر ارقام اختلاف معنی‌داری نشان دادند (جدول ۲). گزارش شده است که کدو پوست کاغذی در طی دوره پر شدن بذر با محدودیت مخزن مواجه است و یا اصطلاحاً یک گیاه مخزن محدود در طی دوره پر شدن بذر می باشد. رابطه بین عملکرد میوه و عملکرد بذر دریافتند که افزایش در وزن بذر متناسب با بزرگتر شدن میوه‌ها نبود (جهان و همکاران، ۱۳۹۱).

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورفولوژی و درصد روغن بذر ۱۵ ژنوتیپ مختلف کدو.

میانگین مربعات							منبع تغییرات
درصد روغن بذر	وزن کل بذر	وزن صد بذر	قطر بذر	عرض بذر	طول بذر	درجه آزادی	
۳/۵۵ ^{NS}	۱۲/۰۲ ^{NS}	۴/۲۸ ^{NS}	۰/۶۶*	۰/۰۸ ^{NS}	۰/۰۹ ^{NS}	۱	بلوک (تکرار)
۶۹/۶۸**	۶۲۴۵/۰۳**	۵۳۶/۰۶**	۲/۶۷**	۱۲/۰۷**	۳۳/۳۰**	۱۴	ژنوتیپ
۱۷/۸۴	۸۹۶/۲۷	۵/۸۰	۰/۱۱	۰/۶۱	۰/۲۸	۱۴	خطای آزمایشی
-	۲۳۴/۱۵	۱۶/۰۴	۰/۱۲	۰/۳۸	۰/۹۳	۶۰	خطای نمونه‌برداری
۱۱/۷۴	۲۰/۴۱	۱۷/۳۰	۱۲/۶۱	۷/۲۰	۶/۳۶		ضریب تغییرات (%)

NS، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

جدول ۲: مقایسه میانگین تغییرات صفات مورفولوژی و درصد روغن بذر ۱۵ ژنوتیپ مختلف کدو.

ژنوتیپ	طول بذر (میلی‌متر)	عرض بذر (میلی‌متر)	قطر بذر (میلی‌متر)	وزن صد بذر (گرم)	وزن کل بذر (گرم)	درصد روغن بذر
CH	۱۳/۷۴ g	۷/۷۷ fg	۳/۰۹ bc	۱۵/۵۳ e	۴۴/۰۶ c	۳۹/۶۷ a-d
DG	۱۸/۸۲ a	۱۱/۱۰ ab	۲/۶۶ a	۳۳/۹۴ b	۱۰/۱۰۶ ab	۳۲/۸۲ b-f
DW	۱۸/۴۰ ab	۱۱/۱۸ a	۳/۶۳ a	۳۵/۲۵ ab	۱۱۹/۸۸ a	۴۴/۲۵ a
HG	۱۷/۱۸ cd	۹/۲۸ cd	۳/۴۵ ab	۳۸/۳۷ a	۱۲۱/۴۳ a	۳۶/۹۰ a-e
HO	۱۶/۳۴ e	۹/۹۲ cd	۲/۵۴ de	۲۶/۲۰ c	۵۲/۹۸ c	۲۳/۶۶ f
HY	۱۷/۷۴ bc	۱۰/۱۲ bc	۲/۵۷ a	۳۷/۶۰ a	۱۰۵/۵۰ ab	۴۱/۸۶ a-c
LO	۱۲/۷۸ h	۷/۳۳ fg	۲/۵۳ de	۱۶/۰۵ e	۶۸/۱۷ bc	۴۰/۶۷ a-d
PM	۱۳/۲۸ gh	۷/۷۴ fg	۲/۷۶ cd	۱۶/۰۷ e	۵۷/۵۲ c	۳۲/۸۲ b-f
RB	۱۵/۰۲ f	۸/۱۷ ef	۲/۷۱ cd	۱۵/۸۴ e	۴۲/۲۳ c	۳۳/۲۶ b-f
RG	۱۳/۵۱ g	۷/۲۳ fg	۲/۳۵ de	۱۶/۰۵ e	۵۰/۲۰ c	۳۹/۳۰ a-e
ROM	۱۳/۱۴ gh	۷/۷۲ fg	۲/۶۲ d	۲۰/۵۳ d	۶۵/۷۸ bc	۴۰/۷۶ a-d
RSH	۱۶/۴۰ e	۸/۹۷ de	۲/۵۳ de	۲۵/۱۲ c	۱۰۵/۶۰ ab	۳۱/۸۰ c-f
SO	۱۲/۰۷ i	۶/۸۳ g	۱/۴۵ g	۱۱/۹۷ f	۴۲/۷۵ c	۲۹/۲۴ ef
SP	۱۶/۸۰ de	۸/۱۳ ef	۲/۱۳ ef	۲۶/۸۲ c	۱۱۲/۸۰ a	۴۲/۴۶ ab
SW	۱۲/۰۲ i	۷/۴۱ fg	۱/۷۷ fg	۱۱/۹۰ f	۳۳/۲۷ c	۳۰/۴۶ d-f

میانگین‌هایی دارای حروف مشترک در هر ستون، بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد می‌باشند.

درصد روغن به‌صورت چند مشاهده‌ای نمونه‌برداری انجام نشد. با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها، درصد روغن بذر به‌طور معنی‌داری ($P < 0.01$) تحت تأثیر نوع ژنوتیپ قرار گرفت (جدول ۴-۵). بر اساس نتایج مقایسه تیمارها، رقم دارای بیشترین درصد روغن دانه با ۴۴/۲۵ درصد بود که تفاوت معنی‌داری با ارقام CH، SP، HG، LO، HY، RG و ROM نداشت. رقم HO نیز حاوی کمترین درصد روغن در دانه بود (جدول ۴-۶).

در پژوهشی ابتدا میزان چربی با روش سوکسله در دانه چند رقم از گیاهان جنس کدو اندازه‌گیری و بررسی بیوشیمیایی نشان داد که دانه کدو مسمایی (رقم مشهدی) دارای بیشترین درصد روغن (۵۶/۰۴ درصد) است (صیامی و همکاران، ۱۳۸۲). به‌طور متوسط داخل هر میوه ۳۰۰ تا ۵۰۰ عدد بذر بیضی شکل و تقریباً مسطح به طول ۱۵ تا ۲۰، پهنای ۸ تا ۱۰ و ضخامت ۲/۵ تا ۳ میلی‌متر، تشکیل می‌شود. سطح بذرهای لخت و فاقد پوست است. بذرهای به رنگ سبز زیتونی تا سبز تیره هستند. وزن هزار بذر، حدود ۱۵۰ تا

۲۰۰ گرم می‌باشد. میزان عملکرد میوه بین ۱۵ تا ۸۰ تن در هکتار است که از این مقدار میوه حدود ۰/۹ تا ۱/۵ تن بذر خشک حاصل می‌شود (Pasiiecznik et al., 2005).

نتایج نشان می‌دهد تمامی صفات مورفولوژی و فیزیولوژی بذر به طور معنی‌داری تحت تأثیر ژنوتیپ‌های مختلف قرار گرفتند. نتایج هم‌چنین نشان داد رقم DW بیشترین وزن کل بذر، عرض بذر (۱۱/۱۸ میلی‌متر) و درصد روغن بذر (۱۶/۳۷ درصد) دارد. رقم DG نیز بیشترین طول بذر (۱۸/۸۲ میلی‌متر) را به خود اختصاص می‌دهد. رقم HG نیز دارای بیشترین وزن کل بذر و رقم HO کمترین در صد روغن بذر را داشت.

منابع

- حاجی علی، ا.، درویش‌زاده، ر.، زاهدی، ب. و کوهپایگانی، ج. ع. ۱۳۹۶. ارزیابی تنوع ژنتیکی برخی توده‌های هندوانه بومی ایران *(Citullus vulgaris)* در شرایط آب و هوایی ارومیه، تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی)، ۴۰(۱): ۲۹-۴۱.
- صیامی، ع.، حیدری، ر. و دستپاک، آ. ۱۳۸۱. اندازه‌گیری میزان روغن و بررسی اسیدهای چرب در بذر چند رقم کدو. پژوهش و سازندگی، شماره ۵۹: ۹۱-۱۶.
- Alfawez, A.M. 2004. Chemical composition and oil characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed kernels. Food Science and Agriculture Reserch Bulten 129: 5-18.
- Blench, R., Macdonald, K., Kiple, K. and Ornelas, K. 2000. The Cambridge world history of food: Cambridge University Press, London.
- Gholipouri, A. and Nazarnejad, H. 2007. The effect of stem pruning and nitrogen levels of on some physico-chemical characteristics of pumpkin seed (*Cucurbita pepo L.*). Pakistan journal of biological sciences: Pjbs, 10(20): 3726-3729.
- Paris, H.S. and Nerson, H. 2003. Seed dimensions in the subspecies and cultivar-groups of *Cucurbita pepo*. Genetic Resources and Crop Evolution, 50(6): 615-625.
- Pasiiecznik, N., Smith, I., Watson, G., Brunt, A., Ritchie, B. and Charles, L. 2005. CABI/EPPO distribution maps of plant pests and plant diseases and their important role in plant quarantine. Eppo Bulletin, 35(1): 1-7.
- Pourianezhad, F., Tahmasebi, S., Nikfar, S., Mirhoseini, M. and Abdusi, V. 2016. Review on feverfew, a valuable medicinal plant. Journal of HerbMed Pharmacology, 5.

Investigation of the relationships between some quantitative traits and oil percentage in some populations (*Cucurbita pepo* L.)

Shilan Shafiey¹ Abdolali Shojaeiyan^{2*}, Mostafa Khodadadi³

¹MSc student, Department of Horticultural of Agricultural, Tarbiat Modares University (TMU), Tehran, Iran

^{2*}Assistant Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University (TMU), Tehran, Iran

³Assistant professor, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

*Corresponding Author: shojaeiyan@modares.ac.ir

Abstract

Squash (*Cucurbita pepo* L.) botanically has unlimited growth habit. The fruits are large and spherical in shape and green at the beginning of growth and gradually turn to orange and then yellow when fully ripe. The squash seeds and seed oil have medicinal properties. In order to evaluate morphological and biochemical variation in different squash varieties an experiment based on randomized complete block design with two replications was conducted at the research field of Tarbiat Modares University, in 2020. Seeds of 15 different squash cultivars were prepared from Azar Sabzineh Company. Seed oil extracted using Soxhlet apparatus and petroleum ether solvent. Morphological traits including seed length, seed width, seed diameter, 100 seed weight and seed weight were evaluated. Results show that there was significant differences between cultivars for all morphological and physiological traits of seed. Also, showed that DW cultivar had the highest mean value for total seed weight, seed width (11.18 mm) and seed oil percentage (16.37%). DG cultivar has the highest mean value for seed length (18.82 mm). HG cultivar had the highest mean value for total seed weight and HO cultivar had the lowest percentage of seed oil. Therefore, cultivation and utilization from DW cultivar in breeding programs could be suggested.

Keywords: Biochemistry, Morphology, Oil percentage