



## بررسی تنوع مورفولوژیکی برخی ارقام توت فرنگی موجود در ایران

حسینعلی اسدی قارنه<sup>۱</sup>، کاظم ارزانی<sup>۲</sup>، عبدالعلی شجاعیان<sup>۲</sup> و محمد سرسیمی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس تهران

۲- استاد و استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس تهران

۳- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان

### چکیده

توت فرنگی (*Fragaria annanasa*) گیاهی علفی، چند ساله و همیشه سبز از خانواده رزاسه می باشد و در دامنه وسیعی از شرایط آب و هوایی کاشته می شود. در حال حاضر صدها رقم توت فرنگی برای تولید تجارتي در دنیا وجود داشته و اصلاح ارقام جدید نیز با توجه به اهداف خاص اصلاحی، بدون وقفه دنبال می شود. با وجود سابقه طولانی کشت توت فرنگی در ایران و همچنین ورود ارقام جدید در سال های اخیر، متأسفانه تاکنون مطالعه ای بر روی تنوع ارقام موجود در کشور انجام نشده است. بمنظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام و ژنوتیپ های توت فرنگی موجود در ایران، تعداد ۱۵ رقم توت فرنگی از کلکسیون مرکز تحقیقات کشاورزی استان کردستان تهیه و در اسفند ماه ۱۳۸۹ در گلخانه با شرایط کنترل شده و سیستم آبیاری هیدروپونیک کشت گردیدند. پس از استقرار بوته ها و در مراحل رشد رویشی، مهم ترین خصوصیات رشدی و صفات مورفولوژیکی ارقام مذکور با استفاده از دسکرپتور بین المللی توت فرنگی مورد بررسی قرار گرفتند و براساس نتایج به دست آمده، شناسنامه مورفولوژیکی ۱۵ رقم توت فرنگی موجود در کشور تهیه گردید. کلمات کلیدی: توت فرنگی، تنوع ژنتیکی، صفات مورفولوژیکی، شناسنامه ارقام توت فرنگی.

### مقدمه

توت فرنگی (*Fragaria ananassa* L.) گیاهی علفی و دائمی از خانواده Rosaceae است. توت فرنگی یکی از میوه های دانه ریز و بومی مناطق معتدله است که طرفدارن زیادی دارد و به همین جهت روز به روز بر اهمیت و سطح زیر کشت آن در جهان افزوده می شود (تقوی، ۱۳۸۳). اولین رقم اصلاح شده توت فرنگی، در زمان صادرات اتابک اعظم از فرانسه به ایران وارد شده و به همین دلیل به نام اتابکی خوانده می شود (کاشی و حکمتی، ۱۳۷۰). در حال حاضر صدها رقم توت فرنگی برای تولید تجارتي در دنیا وجود داشته و اصلاح ارقام جدید نیز با توجه به اهداف خاص اصلاحی، بدون وقفه دنبال می شود (Morgan, 2005). پایه و اساس تحقیقات به نژادی بر وجود تنوع ژنتیکی استوار است و در واقع بدون دسترسی به چنین تنوعی، اصلاح گر موفقیت چندان برای ایجاد و ارایه ارقام جدید نخواهد داشت (وجدانی، ۱۳۷۵). برای بهره برداری از ذخایر ژنتیکی، شناخت همه جانبه مواد ژنتیکی یا به عبارتی ارزیابی آنها ضروری است. هدف از ارزیابی های ضروری، بررسی اختلاف ژنتیکی داخل گونه ها و طبقه بندی آنها با استفاده از صفات ظاهری و ریخت شناسی می باشد (مظفری و همکاران، ۱۳۸۰). اولین گام در راه به نژادی هر محصول، شناخت ژرم پلاسما موجود و آگاهی از نقاط ضعف و قوت هر یک از ارقام آن است. لذا تهیه شناسنامه برای هر یک از آنها مشتمل بر مهم ترین خصوصیات مورد نیاز در کارهای تحقیقاتی و بویژه برنامه های اصلاحی امری ضروری به نظر می رسد (نجاتیان، ۱۳۸۱). ارزیابی ها در سطح فنوتیپی علاوه بر کاربرد در زمینه طبقه بندی گیاهان، می تواند به مدیریت کلکسیون ها، تأیید هویت نمونه ها، تشخیص اشتباهات در شناسایی و نیز تعیین روابط فنوتیپی از جمله بین دورگ ها و والدین آنها کمک کند (Teyssier et al., 1996). با وجود سابقه طولانی کشت توت فرنگی در ایران و ورود ارقام جدید در سال های اخیر، متأسفانه تاکنون مطالعه ای بر روی تنوع

ارقام موجود در کشور انجام نشده است. لذا این تحقیق بمنظور بررسی تنوع ارقام موجود در ایران بر اساس صفات مورفولوژیکی انجام شد.

## مواد و روش ها

روندک های ارقام مختلف توت فرنگی در این پژوهش از کلکسیون توت فرنگی واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی استان کردستان تهیه شد. بوته ها پس از انتقال به گلخانه های مرکز تحقیقات گلخانه ای دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، در اسفند ماه ۱۳۸۸ و در گلدان های ۴ کیلویی و محیط کشت کوکوپیت و پرلایت به نسبت مساوی (۵۰/۵۰) کشت شدند. طرح آزمایشی مورد استفاده بلوک کامل تصادفی و در سه تکرار بود. هر واحد آزمایشی نیز شامل ۵ گلدان بود که در داخل هر کدام یک گیاه کاشته شد. تغذیه گیاهان نیز در مراحل رشد رویشی و زایشی بر اساس فرمول غذایی مورگان (Mogan, 2005)، انجام گرفت. ارزیابی صفات مورفولوژیکی در مراحل رشد رویشی و بر اساس توصیف گر (Descriptor) بین المللی موجود برای توت فرنگی انجام شد.

## نتایج

صفات فنوتیپی (مورفولوژیکی) جزء نخستین نشانگرها به شمار می آیند و از زمان های بسیار دور، قبل از زمانی که محل ژن ها روی کروموزوم ها مشخص گردد، مورد استفاده قرار گرفته اند. این روش آسان ترین راه ارزیابی مستقیم تنوع ژنتیکی در داخل و بین جمعیت ها، برای برآورد تفاوت های مورفولوژیکی، بدون نیاز به ابزار پیچیده می باشد و روشی است که برای شناسایی اولیه و طبقه بندی گیاهان در قدیم مورد استفاده قرار می گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش، مهم ترین ویژگی های رویشی برخی از ارقام توت فرنگی موجود در کشور، که جزو شناسنامه ارقام به شمار می روند، در جدول های زیر بیان شده اند. این اطلاعات می تواند بعنوان یک راهنما در شناسایی اولیه ارقام توت فرنگی موجود در کشور مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱- صفات رویشی برخی ارقام توت فرنگی ایران

رقم	چروکیدگی برگ	رنگ سطح برگ	آنتوسیانین استولون	تراکم کرک استولون	تولید استولون	موقعیت گل آذین	قدرت رشد	تراکم برگ	عادت رشد بوته	براقی سطح برگ
کوبین الیزا	خیلی کم	سبز	خیلی کم	کم	متوسط	پایین	متوسط	متوسط	ایستاده	متوسط
سکویا	خیلی کم	سبز تیره	خیلی کم	متوسط	متوسط	بالا	متوسط	متوسط	گسترده	خیلی کم
پاروس	زیاد	سبز تیره	خیلی کم	کم	متوسط	هم سطح	قوی	متراکم	ایستاده	متوسط
مکدونانس	خیلی کم	سبز تیره	خیلی کم	کم	متوسط	هم سطح	ضعیف	کم پشت	نیمه ایستاده	خیلی کم
سلوا	زیاد	سبز	خیلی کم	کم	متوسط	پایین	قوی	متراکم	ایستاده	متوسط
چندلر	متوسط	سبز	خیلی کم	متوسط	متوسط	بالا	قوی	متراکم	نیمه ایستاده	زیاد
ماراک	متوسط	سبز آبی	خیلی کم	کم	قوی	پایین	قوی	متراکم	ایستاده	خیلی کم
تن بیوتی	خیلی کم	سبز	خیلی کم	متوسط	متوسط	پایین	متوسط	متوسط	نیمه ایستاده	زیاد
آلیسو	خیلی کم	سبز روشن	خیلی کم	کم	قوی	پایین	قوی	متراکم	گسترده	خیلی کم
پاجرو	خیلی کم	سبز تیره	خیلی کم	کم	قوی	پایین	متوسط	متوسط	ایستاده	متوسط
کردستان	خیلی کم	سبز روشن	خیلی کم	کم	قوی	بالا	ضعیف	کم پشت	گسترده	خیلی کم
کامارزا	متوسط	سبز تیره	متوسط	کم	متوسط	بالا	متوسط	متوسط	نیمه ایستاده	متوسط
بلاک مور	خیلی کم	سبز روشن	خیلی کم	متوسط	قوی	پایین	قوی	متراکم	گسترده	خیلی کم
گایوتا	زیاد	سبز تیره	کم	کم	متوسط	پایین	متوسط	متوسط	ایستاده	خیلی کم
فرزنو	خیلی کم	سبز	خیلی کم	کم	متوسط	پایین	متوسط	متوسط	نیمه ایستاده	خیلی کم



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

ادامه جدول ۱- صفات رویشی برخی ارقام توت فرنگی ایران

رقم	اندازه کاسه به	نحوه آرایش	جهت کرک	آنتوسیانین	حالت کرک	حاشیه برگچه	قاعده	طول به عرض
	جام گل	گلبرگها	روی دمگل	گوشتوارک	روی دمبرگ	انتهایی	برگچه انتهایی	برگچه انتهایی
کوبین الیزا	هم اندازه	آزاد	کاملاً به سمت بالا	کم	افقی	دندانه دار	صاف	نسبتاً بزرگتر
سکویا	بزرگتر	در تماس با هم	کمی به سمت بالا	خیلی کم	افقی	کنگره ای	زاویه دار	نسبتاً بزرگتر
پاروس	بزرگتر	کاملاً همپوشان	کمی به سمت بالا	خیلی کم	افقی	کنگره ای	صاف	نسبتاً بزرگتر
مکدونانس	بزرگتر	آزاد	کاملاً به سمت بالا	خیلی کم	کاملاً به سمت بالا	کنگره ای	صاف	نسبتاً بزرگتر
سلوا	بزرگتر	کاملاً همپوشان	کاملاً به سمت بالا	خیلی کم	کاملاً به سمت بالا	کنگره ای	زاویه دار	نسبتاً بزرگتر
چندلر	هم اندازه	آزاد	کمی به سمت بالا	خیلی کم	افقی	کنگره ای	گرد	برابر
ماراک	کوچکتر	کاملاً همپوشان	کمی به سمت بالا	خیلی کم	کمی به سمت بالا	کنگره ای	زاویه دار	نسبتاً بزرگتر
تن بیوتی	بزرگتر	آزاد	کمی به سمت بالا	خیلی کم	افقی	کنگره ای	صاف	نسبتاً بزرگتر
آلیسو	بزرگتر	در تماس با هم	کاملاً به سمت بالا	خیلی کم	افقی	دندانه دار	زاویه دار	نسبتاً بزرگتر
پاجرو	بزرگتر	کاملاً همپوشان	کمی به سمت بالا	متوسط	کاملاً به سمت بالا	کنگره ای	صاف	نسبتاً بزرگتر
کردستان	کوچکتر	آزاد	کاملاً به سمت بالا	متوسط	کمی به سمت بالا	دندانه دار	زاویه دار	نسبتاً بزرگتر
کامارزا	بزرگتر	آزاد	کاملاً به سمت بالا	خیلی کم	کمی به سمت بالا	کنگره ای	صاف	نسبتاً بزرگتر
بلاک مور	بزرگتر	کاملاً همپوشان	کاملاً به سمت بالا	متوسط	کمی به سمت بالا	دندانه دار	زاویه دار	نسبتاً بزرگتر
گایوتا	هم اندازه	در تماس با هم	کاملاً به سمت بالا	خیلی کم	کمی به سمت بالا	کنگره ای	زاویه دار	نسبتاً بزرگتر
فرزنو	هم اندازه	آزاد	کاملاً به سمت بالا	خیلی کم	افقی	کنگره ای	صاف	نسبتاً بزرگتر

ادامه جدول ۱- صفات رویشی برخی ارقام توت فرنگی ایران

رقم	موقعیت فندقه	ناحیه بدون فندقه	ناهمواری روی میوه	براقی میوه	یکنواختی رنگ میوه	رنگ میوه	شکل میوه	رنگ گلبرگ	طول به عرض گلبرگ
کوبین الیزا	برجسته	پهن	کاملاً یکنواخت	متوسط	کاملاً یکنواخت	قرمز	مخروطی	سفید	برابر
سکویا	فرورفته	خیلی پهن	کاملاً یکنواخت	متوسط	کاملاً یکنواخت	قرمز تیره	بیضی	سفید	برابر
پاروس	فرورفته	باریک	شدیداً ناهموار	زیاد	کاملاً یکنواخت	قرمز نارنجی	استوانه ای	سفید	برابر
مکدونانس	هم سطح	خیلی کم	کاملاً یکنواخت	کم	کاملاً یکنواخت	قرمز نارنجی	گرد پهن	سفید	بزرگتر
سلوا	برجسته	خیلی کم	کمی ناهموار	زیاد	کاملاً یکنواخت	قرمز	پهن	سفید	کوتاه تر
چندلر	فرورفته	باریک	کاملاً یکنواخت	زیاد	کاملاً یکنواخت	قرمز	لوزی	سفید	کوتاه تر
ماراک	فرورفته	خیلی کم	کمی ناهموار	کم	کاملاً یکنواخت	قرمز نارنجی	مخروطی	سفید	کوتاه تر
تن بیوتی	فرورفته	خیلی کم	کمی ناهموار	کم	کاملاً یکنواخت	قرمز	پهن	سفید	کوتاه تر
آلیسو	برجسته	خیلی کم	کمی ناهموار	متوسط	کاملاً یکنواخت	قرمز نارنجی	لوزی	سفید	بزرگتر
پاجرو	برجسته	خیلی کم	کمی ناهموار	زیاد	کاملاً یکنواخت	قرمز	پهن	سفید	کوتاه تر
کردستان	برجسته	باریک	کمی ناهموار	کم	کاملاً یکنواخت	قرمز نارنجی	مخروطی	سفید	برابر
کامارزا	فرورفته	پهن	شدیداً ناهموار	زیاد	کاملاً یکنواخت	قرمز	گرد پهن	سفید	کوتاه تر
بلاک مور	برجسته	باریک	کاملاً یکنواخت	متوسط	کمی غیر یکنواخت	قرمز نارنجی	گرد پهن	سفید	برابر
گایوتا	فرورفته	باریک	کمی ناهموار	زیاد	کاملاً یکنواخت	قرمز تیره	بیضی	سفید	کوتاه تر
فرزنو	فرورفته	خیلی کم	کمی ناهموار	کم	کاملاً یکنواخت	قرمز	گرد پهن	سفید	کوتاه تر



ادامه جدول ۱- صفات رویشی برخی ارقام توت فرنگی ایران

رقم	نوع باردهی	تیپ گل	رنگ گوشت	جدا شدن کاسبرگها	قطر کاسبرگ به قطر میوه	حالت کاسبرگ روی میوه	اتصال کاسه گل به میوه	تراکم فندقه
کوبین الیزا	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز نارنجی	سخت	هم اندازه	به سمت بیرون	در بالای میوه	متوسط
سکویا	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز نارنجی	متوسط	کوچکتر	به سمت بیرون	در بالای میوه	کم
پاروس	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز نارنجی	خیلی سخت	کوچکتر	به سمت بالا	کاملاً چسبیده به میوه	زیاد
مکدونانس	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز تیره	راحت	هم اندازه	به سمت پایین	کاملاً چسبیده به میوه	کم
سلوا	روز خشتی	هرمافروdit	قرمز	خیلی سخت	بزرگتر	به سمت بالا	مماس با میوه	زیاد
چندلر	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز	سخت	هم اندازه	به سمت بالا	در بالای میوه	کم
ماراک	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز روشن	متوسط	هم اندازه	به سمت پایین	کاملاً چسبیده به میوه	زیاد
تن بیوتی	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز	خیلی راحت	هم اندازه	به سمت بیرون	کاملاً چسبیده به میوه	کم
آلیسو	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز روشن	خیلی سخت	هم اندازه	به سمت بالا	کاملاً چسبیده به میوه	متوسط
پاجرو	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز روشن	سخت	بزرگتر	به سمت بیرون	کاملاً چسبیده به میوه	کم
کردستان	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز روشن	خیلی راحت	کوچکتر	به سمت بیرون	در بالای میوه	متوسط
کامارزا	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز نارنجی	سخت	بزرگتر	به سمت بالا	در بالای میوه	متوسط
بلاک مور	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز نارنجی	خیلی سخت	هم اندازه	به سمت پایین	در بالای میوه	کم
گایوتتا	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز نارنجی	خیلی سخت	بزرگتر	به سمت بالا	مماس با میوه	زیاد
فرزنو	روز کوتاه	هرمافروdit	قرمز روشن	راحت	هم اندازه	به سمت بالا	کاملاً چسبیده به میوه	زیاد

منابع

- ۱- تقوی، تکتم سادات. ۱۳۷۳. راهنمای تولید توت فرنگی. انتشارات سنا. ۸۷ صفحه.
- ۲- مظفری، ج.، ارشد، ی. و واعظی، ش. ۱۳۸۰. منابع ژنتیکی دستمایه اصلی بیوتکنولوژی. نشریه کمیسیون بیوتکنولوژی. شورای پژوهش های علمی کشور. جلد چهارم. شماره ۲.
- ۳- وجدانی، پ. ۱۳۷۵. اهمیت روش های حفاظت در محل طبیعی و نقش آن ها در حفظ و بهره برداری از ذخایر توارثی گیاهی. مجموعه مقالات کلیدی چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- 4- Childers, N.F., J. R. Morris, G. S. Sibbett. 1995. Strawberry Growing. In: Modern Fruit Science, Orchard and Small Fruit Culture: 506-555.
- 5- Clamot, G., Linden, N., Van der Borg, H. 1986. International Board for Plant Genetic Resources. Strawberry Descriptors
- 6- Morgan, Lynette. 2005. Hydroponic Strawberry Production. CRC Press.
- 7- Teyssier, C., Reynders-Aloisi, S. & Jacob, Y. 1996. Characterization of a Collection of Botanical Rose Trees by Phenotypic Analysis, Acta Horticulturae, 424, 302-308.



## Evaluation of Genetic Diversity in Some Strawberry Cultivars Grown in Iran

Asadi Gharneh, H.A., Arzani, K., Shojaeian, A., Sarsiefi, M

1- Phd student of Horticulture Science, TMU

2,3- Horticulture Science Group, Tarbiat Modares University

4- Agriculture Research Center, Kurdistan Province.

### Abstract

Strawberry (*Fragaria annanasa*) is a perennial and evergreen plant that belongs to Rosacea family and to be implanted in a wide range of weather conditions. There are hundreds varieties of strawberry in the world and the new improved varieties with specific breeding goals, will be followed without interruption. Despite the long history of strawberry cultivation in Iran and the arrival of new varieties in recent years, but so far, no studies on the genetic diversity have been done in the country. To investigate genetic diversity in strawberry cultivars in Iran, 15 varieties of strawberries was evaluated. Runner of these cultivars planted in March 2011 in a greenhouse with controlled conditions in Esfahan. The pilot block random and were cultured in triplicate. After plant establishment and vegetative growth stages, morphological traits were measurement based on International Strawberry Descriptor, and providing identity card for 15 Strawberry cultivars grown in Iran.

**Keywords:** Strawberry, Genetic diversity, Morphological traits, Cultivars Identity card