

## مقاله پژوهشی

## مطالعه ساختار تشریحی برگ و دمبرگ در هفت رقم انگور ایرانی (*Vitis vinifera* L.)

وحید یخچی<sup>۱</sup>، حسین عباسپور<sup>۱</sup>، مریم پیوندی<sup>۱\*</sup>، زهرا نورمحمدی<sup>۲</sup><sup>۱</sup> گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران<sup>۲</sup> گروه ژنتیک، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران

\* نویسنده مسئول مکاتبات: maryapeyvandi@gmail.com

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: فروردین ۱۴۰۰

DOI: 10.30495/JDB.2023.700349

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.2008692.1402.15.2.6.6>

### چکیده

میوه انگور (*Vitis vinifera* L.) یکی از محصولات گیاهی با اهمیت اقتصادی در سراسر جهان است و منبع غذایی ارزشمندی برای انسان است. این مطالعه با هدف بررسی ساختار تشریحی برگ و دمبرگ هفت رقم انگور (سیاه، فخری، منقا، عسگری، صاحبی، قرمز، یاقوتی) در شهریور ماه ۱۳۹۹ از منطقه بروجرد با میکروسکوپ نوری انجام شد. ویژگی‌های تشریحی مختلف نظیر ضخامت برگ، قطر دمبرگ، قطر دستجات آوندی رگبرگ و دمبرگ، قطر یک دسته آوندی برگ و دمبرگ، ضخامت اپیدرم برگ و دمبرگ، قطر رگبرگ اصلی، تعداد دستجات آوندی دمبرگ و رگبرگ اصلی و قطر پارانشیم مغز دمبرگ بررسی شدند. طبق نتایج، بیشترین ضخامت برگ، قطر دمبرگ، قطر دستجات آوندی رگبرگ و دمبرگ، قطریک دسته آوندی برگ و دمبرگ، قطر پارانشیم مغز دمبرگ و تعداد دستجات آوندی دمبرگ مربوط به رقم یاقوتی بود. در مورد صفاتی چون ضخامت برگ، ضخامت اپیدرم برگ، قطر دستجات آوندی رگبرگ، قطریک دسته آوندی برگ، دستجات آوندی رگبرگ اصلی، کمترین مقدار را رقم انگور سیاه نشان داد. رقم منقا بیشترین مقدار ضخامت اپیدرم برگ و قطر رگبرگ اصلی را نشان داد. کمترین قطر رگبرگ اصلی، قطر یک دسته آوندی دمبرگ و ضخامت اپیدرم دمبرگ متعلق به رقم فخری بود. رقم عسگری بیشترین مقدار دستجات آوندی رگبرگ اصلی و کمترین مقدار قطر دمبرگ، قطر دستجات آوندی دمبرگ و قطر پارانشیم مغز دمبرگ را نشان داد. بیشترین مقدار ضخامت اپیدرم دمبرگ را رقم صاحبی نشان داد. مقایسه میانگین ساختار تشریحی برگ و دمبرگ با آزمون دانکن ( $P \leq 0.05$ ) نشان داد تفاوت در شاخص‌های مورد بررسی در ارقام مختلف معنی‌دار است.

کلیدواژه‌ها: انگور، رقم، ساختار تشریحی.

### مقدمه

می‌باشد که شامل ۱۷ جنس و ۷۰۰ گونه می‌باشد و اکثر ارقام تجاری آن متعلق به گونه *V. vinifera* است [۱ و ۲]. انگور یک نوع محصول بسیار مهم است که به طور عمده در سراسر جهان

انگور با نام علمی (*Vitis vinifera* L.) گیاهی از تیره *Vitaceae* می‌نامند و از جنس *Vitis*

شده‌اند که در زیستگاه‌های گوناگون زندگی می‌کنند. این جمعیت‌ها جهت انطباق با شرایط اکولوژیکی زیستگاه‌های خود، تغییرات مشخصی در صفات ریخت‌شناسی، ساختار ژنتیکی، ساختار تشریحی برگ و ترکیبات شیمیایی کسب می‌کنند [۱۲]. مطالعه تغییرات ایجاد شده بین جمعیت‌های یک‌گونه در درک فرایند گونه‌زایی بسیار مهم است زیرا باعث افزایش تنوع زیستی می‌شود. همچنین در شناخت نحوه تاثیر عوامل محیطی بر ساختار بافت‌شناسی اندام‌های مختلف گیاه مفید است [۱۳].

مطالعه ویژگی‌های تشریحی درک بهتری از سازش گیاهان با عوامل مختلف محیطی و اکولوژیکی و فراهم می‌کند و پژوهش‌های انجام شده ارتباط متقابل بین آناتومی و اقلیم را در بسیاری از گیاهان نشان می‌دهد از جمله می‌توان به تاثیر اقلیم بر ویژگی‌های آناتومی عناصر آوندی برگ در *Fagus Crenata* که به کوشش *Bayramzadeh* و همکاران مطالعه شد، اشاره نمود [۱۴].

کلیج و همکاران در مطالعه خود ویژگی‌های آناتومیکی برگ و دمبرگ انگور وحشی در چند عرصه طبیعی از استان مازندران و مقایسه آن با ویژگی‌های آناتومیکی برگ و دمبرگ زیرگونه زراعی آن و بررسی رابطه متقابل بین فاکتورهای اکولوژیکی و تغییرات آناتومی برگ و دمبرگ انگور وحشی را بررسی نمودند. تغییرات کمی آناتومیکی در این جمعیت‌ها به نوعی بازتابی از شرایط اقلیمی و اداپتیکی مختلف حاکم بر زیست‌گاه‌های آنهاست [۱۵]. اصلانی و همکاران ساختار تشریحی ساقه و برگ در برخی از گونه‌های تیره اویارسلام (*Cyperaceae*) را بررسی و مطالعه نمودند [۱۶]. شمشیری و همکاران ساختار تشریحی برگ سرده *Agrimonia* L. از تیره گل سرخیان در ایران و اهمیت تاکسونومیک آن را بررسی کردند [۱۷].

امروزه استفاده از روش‌های بیوسیستماتیکی در کنار روش‌های متداول شناسایی گیاهان امری رایج و جا افتاده است. در این میان مطالعات تشریحی اهمیت قابل توجهی دارند، زیرا ساختار تشریحی گیاهان کمتر در معرض تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. نتایج بررسی منابع نشان می‌دهد، ویژگی‌های تشریحی برگ و دمبرگ با نگرش مقایسه‌ای در ارقام برگ‌گزیده انگور، تاکنون بررسی و مطالعه نشده است. در این پژوهش ویژگی‌های تشریحی برگ و دمبرگ هفت رقم انگور کشت شده در یک

برای میوه و آب میوه کشت می‌شود [۳]. انگور که توسط ارقام مختلف در تولید آب میوه، کنسرو، داروها و محصولات مختلف و برای اهداف زینتی پرورش داده می‌شود، جایگاه ویژه‌ای در بازار جهانی دارد [۴]. گونه انگور بومی منطقه مدیترانه، اروپای مرکزی و جنوب غربی آسیا است که به صورت خودرو و پراکنده دیده می‌شود و امروزه در سراسر جهان کشت می‌شود. این گیاه بوته‌ای و دارای شاخه‌های نرم و قابل انعطاف و بالا رونده می‌باشد که به واسطه سازش و تطبیق با شرایط اقلیمی و محیطی متفاوت به تدریج اهلی گردیده و در سراسر جهان کشت شده است. انگور وحشی در جنگل‌های شمال و مناطق مرطوب دامنه کوه‌های زاگرس می‌روید. دانه‌های انگور فرآورده‌های انگور هستند که در طول تولید صنعتی آب انگور جدا شده‌اند [۵]. این میوه یکی از مهمترین و قدیمی‌ترین گیاهان چندساله در جهان است [۶] که از دیرباز مورد استفاده بشر قرار گرفته است و تنوع مصرف و سطح زیر کشت آن در سراسر جهان بیانگر اهمیت این محصول می‌باشد [۷]. انگور یکی از میوه‌های مناطق معتدله است که ارزش تغذیه‌ای و دارویی بالایی دارد و فرآورده‌های جانبی متعددی از آن تولید می‌شود [۸].

برخی از برگ‌های طبیعی از جمله برگ انگور، برگ چای سبز، برگ زیتون و... دارای اثرات درمانی در برابر بیماری‌هایی مانند سرطان، دیابت، سرکوب سیستم ایمنی، آسیب کبدی و اختلالات تخریب عصبی می‌باشند [۹].

هم اکنون کشور ما از نظر سطح زیرکشت رتبه هشتم و از نظر تولید محصول رتبه نهم را در دنیا در اختیار دارد (به گفته Fao در سال ۲۰۱۴). انواع رقم‌های انگور شامل شاهانی، یاقوتی، فخری، صاحبی، بی‌دانه سفید، بی‌دانه قرمز، عسگری، سیاه، رازقی، مثقالی، منقا، نباتی و غیره هستند. ارقام انگور در بسیاری از مناطق ایران کشت می‌شوند و به‌عنوان یک محصول مهم اقتصادی در کشور محسوب می‌شوند. بیشترین درصد سطح زیر کشت انگور در کشور در تاکستان (۸/۲٪)، ممسنی (۵/۹٪)، شیراز (۳/۹٪) و ارومیه (۳/۶٪) مشاهده می‌شود. در سال‌های اخیر *Vitis vinifera* L. به عنوان نمونه ای برای بررسی اثر رقم بر پاسخهای اکوفیزیولوژیک و کنترل روزه در شرایط تنش آبی استفاده شده است [۱۰ و ۱۱]. گونه‌هایی که دارای پراکنش جغرافیایی وسیعی هستند از جمعیت‌های مختلفی تشکیل

عکس برداری از آنها توسط میکروسکوپ مدل Olympus انجام شد و شاخص‌های مختلف با میکرومتر چشمی اندازه‌گیری گردید.

زیست‌گاه بررسی و مقایسه شد، تا صرف‌نظر از تاثیر شرایط محیطی بر ویژگی‌های برگ، بتوان تفاوت‌ها و شباهت‌های مورفولوژی برگ را در ارقام مختلف بررسی نمود.

### آنالیز آماری

از هر رقم بطور تصادفی سه پایه و از هر پایه سه برگ کاملاً توسعه یافته و نسبتاً جوان برداشت و ساختار تشریحی برگ‌ها با برش دستی بررسی شد. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS20 انجام شد. اختلاف بین میانگین‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) محاسبه شد. بررسی نتایج آزمایش‌ها و رسم منحنی‌ها بر مبنای مقایسه میانگین‌ها و انحراف از میانگین (Mean±SE) صورت گرفت و گروه‌بندی تیمارها در سطح احتمال (P≤0/05) با آزمون دانکن انجام شد.

### نتایج

ساختار تشریحی برگ و دمبرگ با برش دستی بررسی شد. آنالیز واریانس نتایج نشان داد که تفاوت در میانگین تمام شاخص‌های مورد بررسی در هفت رقم انگور معنی‌دار است (جدول ۱).

### مواد و روش‌ها

برداشت برگ‌های کاملاً توسعه یافته و نسبتاً جوان هفت رقم انگور *Vitis vinifera* در زمان رسیدن میوه‌ها (شهریورماه) سال ۱۳۹۹، از باغ کلکسیون انگور واقع در روستای گیجالی در شش کیلومتری شمال شهرستان بروجرد واقع در شمال استان لرستان، با طول و عرض جغرافیایی (X=۲۹۶۱۴۴ و Y=۳۷۵۹۲۱۷) انجام شد و روی یخ بلافاصله به آزمایشگاه انتقال داده شد و قبل از تثبیت، برگ‌ها با آب جاری شستشو داده شد.

### تثبیت نمونه‌ها، برش‌گیری و رنگ آمیزی

قطعات برگ و دمبرگ در محلولی از گلیسرین-الکل (۱:۱) قرار داده شد. نمونه‌ها به صورت دستی برش‌گیری شد و سپس مقاطع با استفاده از روش رنگ‌آمیزی مخلوط کارمن زاجی- سبز متیل به مدت ۱۰ دقیقه رنگ‌آمیزی شدند. سپس مشاهده نمونه‌ها و

جدول ۱- آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) شاخص‌های ضخامت برگ، قطر دستجات آوندی رگبرگ، قطر یک دسته آوندی، ضخامت اپیدرم، قطر رگبرگ اصلی، قطر دمبرگ، تعداد دستجات آوندی، قطر دستجات آوندی دمبرگ، قطر یک دسته آوندی دمبرگ، قطر پارانشیم مغز دمبرگ، کرک، تعداد دستجات آوندی دمبرگ، تعداد دستجات آوندی رگبرگ اصلی

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ضخامت برگ	Between Groups	520714.286	6	86785.714	9.346	.000
	Within Groups	130000.000	14	9285.714		
	Total	650714.286	20			
قطر دستجات آوندی رگبرگ	Between Groups	673333.333	6	112222.222	8.512	.001
	Within Groups	184583.333	14	13184.524		
	Total	857916.667	20			
قطر یک دسته آوندی	Between Groups	175833.333	6	29305.556	22.379	.000
	Within Groups	18333.333	14	1309.524		
	Total	194166.667	20			
ضخامت اپیدرم برگ	Between Groups	10297.619	6	1716.270	5.242	.005
	Within Groups	4583.333	14	327.381		
	Total	14880.952	20			
قطر رگبرگ اصلی	Between Groups	23095.238	6	3849.206	1.960	.141
	Within Groups	27500.000	14	1964.286		
	Total	50595.238	20			
قطر دمبرگ	Between Groups	3899940.476	6	649990.079	26.896	.000
	Within Groups	338333.333	14	24166.667		
	Total	4238273.810	20			
قطر دستجات آوندی دمبرگ	Between Groups	3005714.286	6	500952.381	36.671	.000
	Within Groups	191250.000	14	13660.714		
	Total	3196964.286	20			
قطر یک دسته آوندی دمبرگ	Between Groups	158511.905	6	26418.651	8.535	.000
	Within Groups	43333.333	14	3095.238		
	Total	201845.238	20			
ضخامت اپیدرم دمبرگ	Between Groups	71428.571	6	11904.762	30.769	.000
	Within Groups	5416.667	14	386.905		
	Total	76845.238	20			

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
قطر پارانشیم مغزدمبرگ	Between Groups	2138750.000	6	356458.333	171.100	.000
	Within Groups	29166.667	14	2083.333		
	Total	2167916.667	20			
کرک	Between Groups	5.143	6	.857	.	.
	Within Groups	.000	14	.000		
	Total	5.143	20			
تعداد دستجات آوندی دمبرگ	Between Groups	215.810	6	35.968	35.968	.000
	Within Groups	14.000	14	1.000		
	Total	229.810	20			
تعداد دستجات آوندی رگبرگ اصلی	Between Groups	58.667	6	9.778	11.407	.000
	Within Groups	12.000	14	.857		
	Total	70.667	20			

### ساختار تشریحی برگ

**ضخامت برگ:** بیشترین ضخامت برگ در رقم یاقوتی ( $1333/33 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد، اما میانگین این شاخص تفاوت معنی داری در سطح ( $P \leq 0/05$ ) با رقم های کشمش و فخری نشان نداد. کمترین میانگین ضخامت برگ در رقم سیاه ( $816/67 \mu\text{m}$ ) و منقا ( $966/67 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد (جدول ۲ و ۱) (شکل ۱).

**قطر دستجات آوند مرکزی رگبرگ:** بیشترین قطر آوند مرکزی در رقم یاقوتی ( $1050/00 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد، میانگین این شاخص تفاوت معنی داری در سطح ( $P \leq 0/05$ ) با سایر ارقام نشان داد. کمترین میانگین قطر آوند مرکزی در رقم سیاه ( $450/00 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد. تفاوت در میانگین این شاخص در بین ارقام فخری، منقا، کشمش، عسگری و صاحبی در سطح ( $P \leq 0/05$ ) معنی دار نبود (جدول ۲ و ۱) (شکل ۱).

**قطر یک دسته آوند برگ:** بیشترین قطر یک دسته آوند برگ در رقم یاقوتی ( $475/00 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد میانگین این شاخص تفاوت معنی داری در سطح ( $P \leq 0/05$ ) با سایر ارقام نشان داد. کمترین میانگین قطر آوند مرکزی در رقم سیاه ( $183/33 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد. تفاوت در میانگین این شاخص در بین ارقام سیاه، منقا، کشمش، عسگری و صاحبی در سطح ( $P \leq 0/05$ ) معنی دار نبود (جدول ۲ و ۱) (شکل ۱).

**ضخامت اپیدرم برگ:** بیشترین ضخامت اپیدرم برگ در رقم منقا ( $158/33 \mu\text{m}$ ) و کمترین در رقم سیاه ( $91/67 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد (جدول ۲ و ۱) (شکل ۱).

**قطر رگبرگ اصلی:** بیشترین قطر رگبرگ اصلی در رقم منقا ( $266/67 \mu\text{m}$ )، سپس در رقم عسگری ( $241/67 \mu\text{m}$ ) و کمترین قطر رگبرگ در رقم فخری ( $158/33 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد.

تفاوت در میانگین این شاخص در بین سایر ارقام در سطح ( $P \leq 0/05$ ) معنی دار نبود (جدول ۲ و ۱) (شکل ۱).

**تعداد دستجات آوندی رگبرگ اصلی:** بیشترین میانگین تعداد در رقم عسگری ( $12/00$ ) و کمترین تعداد در رقم سیاه ( $7/00$ ) مشاهده شد (جدول ۲ و ۱) (شکل ۱).

**کرک:** برگ چهار رقم منقا، کشمش، صاحبی عسگری دارای کرک و برگ سه رقم یاقوتی، سیاه و فخری فاقد کرک بودند (شکل ۱) (C و B).

### ساختار تشریحی دمبرگ

**قطر دمبرگ:** بیشترین قطر دمبرگ در رقم یاقوتی ( $2891/66 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد، اما میانگین این شاخص تفاوت معنی داری در سطح ( $P \leq 0/05$ ) با رقم های کشمش و فخری نشان نداد. کمترین میانگین قطر دمبرگ در رقم عسگری ( $1708/33 \mu\text{m}$ ) و رقم فخری ( $1775/00 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد. میانگین قطر دمبرگ در ارقام صاحبی، سیاه، کشمش و منقا تفاوت معنی داری در سطح ( $P \leq 0/05$ ) با یکدیگر نشان ندادند (جدول ۳ و ۱).

**قطر دستجات آوندی دمبرگ:** بیشترین قطر در رقم یاقوتی ( $2391/66 \mu\text{m}$ ) و رقم کشمش ( $2225/000 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد. کمترین میانگین قطر دمبرگ در رقم عسگری ( $1283/33 \mu\text{m}$ ) و رقم فخری ( $1433/330 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد (جدول ۳ و ۱).

**قطر یک دسته آوندی دمبرگ:** بیشترین قطر در رقم یاقوتی ( $475/00 \mu\text{m}$ ) و رقم سیاه ( $458/33 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد. کمترین میانگین قطر دمبرگ در رقم فخری ( $241/67 \mu\text{m}$ ) و رقم عسگری ( $250/00 \mu\text{m}$ ) و رقم کشمش ( $308/00 \mu\text{m}$ ) مشاهده شد (جدول ۳ و ۱) (شکل ۱).

تعداد دستجات آوندی دمبرگ: بیشترین میانگین تعداد دستجات آوندی دمبرگ در رقم یاقوتی (۲۹/۳۳)، سیاه (۲۸/۳۳) و رقم فخری (۲۷/۳۳) و کمترین میانگین در دو رقم منقا (۲۰/۰۰) و کشمش (۲۲/۶۶) مشاهده شد (جدول ۳).

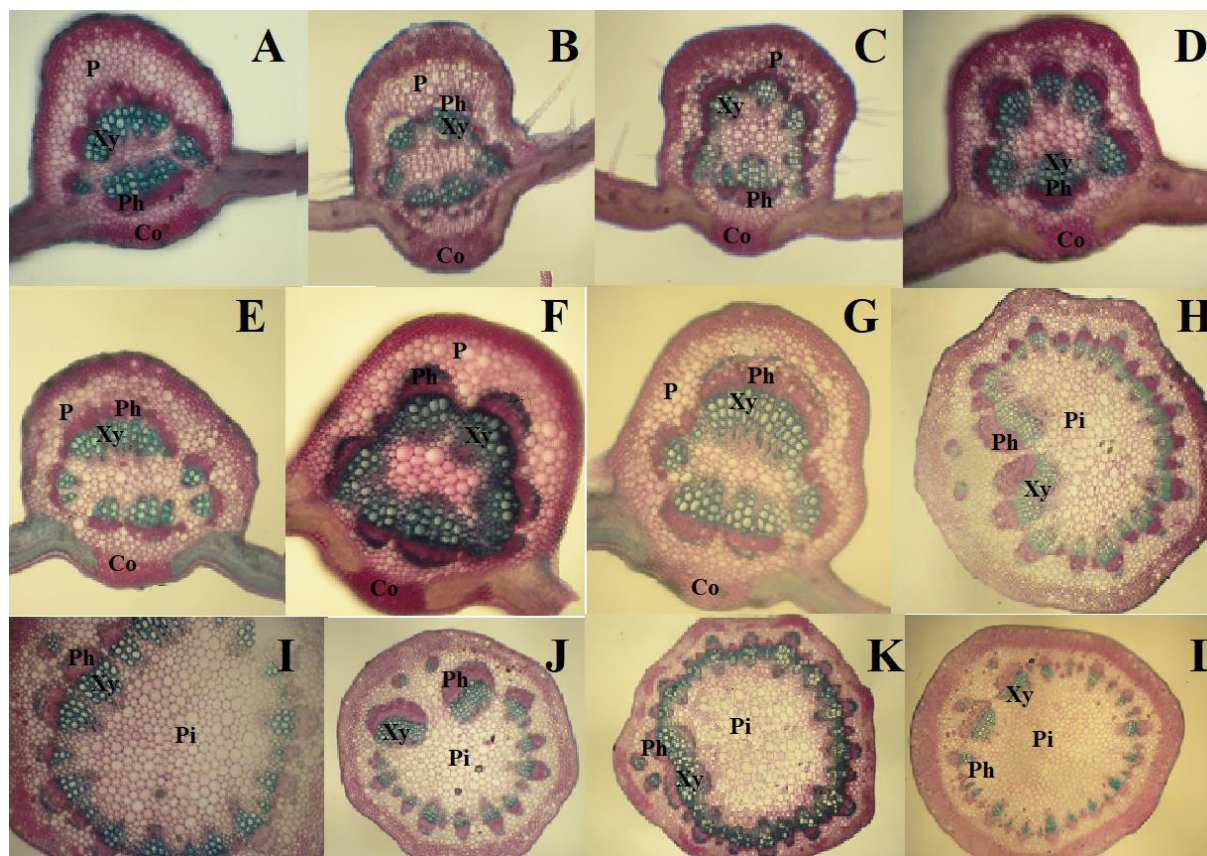
ضخامت اپیدرم دمبرگ: بیشترین ضخامت اپیدرم برگ در رقم صاحبی ( $300/00 \mu m$ ) و کمترین در رقم فخری ( $108/33 \mu m$ ) مشاهده شد (جدول ۳ و شکل ۱).  
 قطر پارانشیم مغز دمبرگ: بیشترین قطر در رقم یاقوتی ( $1766/6700 \mu m$ ) و کمترین در رقم عسگری ( $783/33 \mu m$ ) و رقم منقا ( $850/00 \mu m$ ) مشاهده شد (جدول ۳ و شکل ۱).

جدول ۲- میانگین ( $SE \pm$ ) شاخص های ضخامت برگ، قطر دستجات آوندی رگبرگ، قطر یک دسته آوندی، ضخامت اپیدرم، قطر رگبرگ اصلی، تعداد دستجات آوندی و حضور یا عدم حضور کرک در برگ هفت رقم انگور. گروه بندی بر اساس آزمون دانکن ( $P \leq 0.05$ )

رقم b	ضخامت برگ	قطر دستجات آوندی رگبرگ	ضخامت اپیدرم برگ	قطر رگبرگ اصلی	تعداد دستجات آوندی رگبرگ اصلی	کرک
سیاه	$116/67 \pm 16/67$ (d)	$450 \pm 14/44$ (c)	$183/33 \pm 8/33$ (c)	$91/67 \pm 8/33$ (d)	$41/67$ (ab) $191/67 \pm$	-
صاحبی	$106/4$ (bc) $1041/67$	$566/67 \pm 44/1$ (bc)	$22/05$ (bc) $216/67$	$100 \pm 0$ (cd)	$200 \pm 14/43$ (ab)	+
عسگری	$60/1$ (bc) $1058/33$	$591/67 \pm 22/05$ (bc)	$8/33$ (bc) $216/67$	$125 \pm 14/43$ (abcd)	$22/05$ (ab) $241/67$	+
فخری	$28/87$ (ab) $1175/0$	$783/33 \pm 16/67$ (b)	$258/33 \pm 8/33$ (b)	$8/33$ (bcd) $108/33$	$158/33 \pm 8/33$ (b)	-
کشمش	$58/33$ (ab) $1208/33$	$658/33 \pm 93/91$ (bc)	$36/32$ (bc) $208/33$	$16/66$ (abc) $133/33$	$30/04$ (ab) $191/67$	+
منقا	$16/67$ (cd) $966/67$	$741/67 \pm 71/2$ (b)	$250 \pm 14/43$ (bc)	$158/33 \pm 8/33$ (a)	$30/05$ (a) $266/67$	+
یاقوتی	$1333/33 \pm 44/1$ (a)	$1050 \pm 118/15$ (a)	$475 \pm 28/87$ (a)	$141/67 \pm 8/33$ (ab)	$16/67$ (ab) $216/67$	-

جدول ۳- میانگین ( $SE \pm$ ) شاخص های قطر دمبرگ، قطر دستجات آوندی دمبرگ، قطر یک دسته آوندی دمبرگ، ضخامت اپیدرم دمبرگ، قطر پارانشیم مغز دمبرگ، تعداد دستجات آوندی دمبرگ در دمبرگ هفت رقم انگور. گروه بندی بر اساس آزمون دانکن ( $P \leq 0.05$ )

رقم	قطر دمبرگ	قطر دستجات آوندی دمبرگ	قطر یک دسته آوندی دمبرگ	ضخامت اپیدرم دمبرگ	قطر پارانشیم مغز دمبرگ	تعداد دستجات آوندی دمبرگ
سیاه	$106/40$ (ab) $2641/67$	$2133/33 \pm 8/33$ (b)	$458/33 \pm 41/67$ (a)	$183/33 \pm 8/33$ (c)	$30/05$ (b) $1383/33$	$28/33 \pm 0/33$ (ab)
صاحبی	$2725 \pm 150/0$ (ab)	$1841/67 \pm 108/33$ (c)	$333/33 \pm 30/05$ (bc)	$300 \pm 16/67$ (a)	$41/67$ (c) $1208/33$	$23 \pm 0$ (c)
عسگری	$1708/33 \pm 71/20$ (c)	$1283/33 \pm 50/68$ (d)	$250 \pm 14/43$ (c)	$141/67 \pm 8/33$ (de)	$783/33 \pm 22/05$ (e)	$23 \pm 0/58$ (c)
فخری	$1775 \pm 62/92$ (c)	$1433/33 \pm 8/33$ (d)	$241/67 \pm 8/33$ (c)	$108/33 \pm 8/33$ (e)	$1000 \pm 0$ (d)	$27 \pm 1/15$ (b)
کشمش	$2508/33 \pm 68/21$ (b)	$2225 \pm 123/32$ (ab)	$308/33 \pm 60/1$ (bc)	$183/33 \pm 8/33$ (c)	$1350 \pm 38/19$ (b)	$22/67 \pm 0/33$ (c)
منقا	$2516/67 \pm 58/33$ (b)	$1891/67 \pm 30/05$ (c)	$391/67 \pm 8/33$ (ab)	$225 \pm 14/43$ (b)	$850 \pm 14/43$ (e)	$20 \pm 0/58$ (d)
یاقوتی	$2891/67 \pm 74/07$ (a)	$2391/67 \pm 36/32$ (a)	$475 \pm 25$ (a)	$150 \pm 14/43$ (dc)	$1766/67 \pm 8/33$ (a)	$29/33 \pm 0/33$ (a)



شکل ۱- برش عرضی رگبرگ اصلی و دمبرگ در هفت رقم انگور (X960): (A) رگبرگ اصلی رقم سیاه (B) رگبرگ اصلی رقم صاحبی، (C) رگبرگ اصلی رقم عسگری، (D) رگبرگ اصلی رقم منغا، (E) رگبرگ اصلی رقم کشمشی، (F) رگبرگ اصلی رقم یاقوتی، (G) رگبرگ اصلی رقم فخری، (H) دمبرگ رقم سیاه، (I) دمبرگ رقم عسگری، (J) دمبرگ رقم منغا، (K) دمبرگ رقم یاقوتی، (L) دمبرگ رقم فخری؛ علائم اختصاری: Pi: پارانشیم مغز، P: پارانشیم، Co: کلانشیم، Ph: آوند آبکش، Xy: آوند چوب.

کمترین قطر یک دسته آوندی دمبرگ و کمترین ضخامت اپیدرم دمبرگ قابل شناسایی است.

خوشه بندی ward (شکل ۲)، براساس شاخص‌های تشریحی برگ و دمبرگ، هفت رقم انگور را در دو خوشه اصلی قرار داد. در یک خوشه رقم یاقوتی مجزا از شش رقم دیگر قرار گرفت. شش رقم دیگر در دو زیر خوشه از خوشه اصلی قرار گرفتند. دو رقم فخری و عسگری در یک زیر خوشه سطح بالاتری از شباهت‌های ساختار تشریحی برگ و دمبرگ را نشان دادند. همچنین دو رقم صاحبی و کشمشی نیز در یک زیر خوشه و نزدیک به یکدیگر قرار گرفتند.

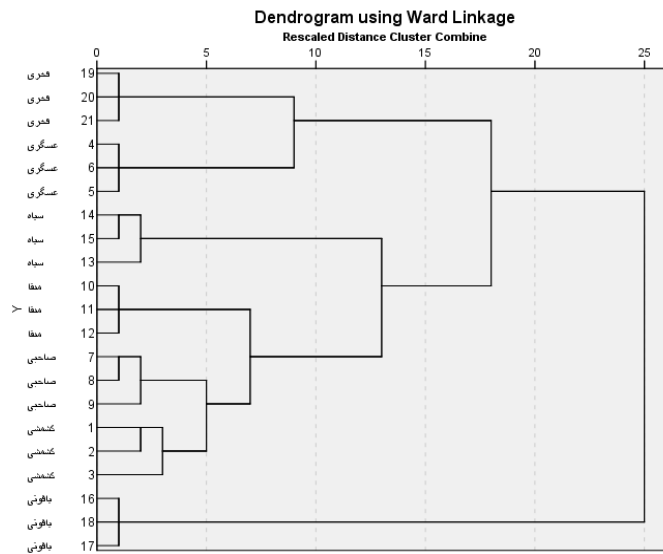
### بحث

روش‌های مرسوم شناسایی و تفکیک ارقام انگور براساس اندازه‌گیری‌های کمی و کیفی می‌باشد که با در نظر گرفتن تفاوت‌های مورفولوژیکی بین ارقام انجام می‌شود [۱۸].

در برش عرضی پهنک برگ در منطقه رگبرگ اصلی به ترتیب بافت‌های اپیدرم، کلانشیم، پارانشیم، پارانشیم مغز و بافت‌های آوندی آبکش و چوب دیده می‌شوند.

برش عرضی دم‌برگ تقریباً بیضوی و صاف است، از خارج به داخل به ترتیب شامل اپیدرم، چند لایه سلول پارانشیمی، پارانشیم مغز، آوند چوب و آوند آبکش است. دستجات آوندی به تعداد ۷-۱۲ عدد در یک حلقه است که در اکثر پایه‌ها دو دسته آوند و در برخی پایه‌ها کمتر در محل اتصال دمبرگ به پهنک و منطبق با سطح فوقانی برگ وجود دارد و دقیقاً زیر این دو دسته آوند، دسته آوندی بزرگ قرار می‌گیرد.

با نگاهی به برش‌های عرضی رگبرگ اصلی و دمبرگ در شکل D ۱ رقم منقا با ویژگی‌هایی مانند بیشترین قطر رگبرگ اصلی، بیشترین ضخامت اپیدرم برگ و نداشتن سلول‌های مفصلی به سادگی از سایر گونه‌ها مشخص می‌گردد، همچنین رقم فخری (شکل L ۱) با داشتن کمترین قطر رگبرگ اصلی،



شکل ۲ - دندروگرام حاصل از بررسی تشریحی برگ و دمبرگ در ۷ رقم انگور

را ایفا می‌کنند که این شرایط موجب ایجاد تفاوت در ساختار تشریحی برگ در بین جمعیت‌ها می‌شود. زیرا هریک از ساختارهای تشریحی برگ جهت تطابق بیشتر با یک یا چند عامل اکولوژیکی زیستگاه‌ها توسعه بیشتری یافته‌اند. به‌عنوان مثال، بررسی‌ها نشان داده که نور سبب تغییرات در ضخامت دیواره سلولی خارجی بافت اپیدرم می‌شود و همچنین موجب افزایش ضخامت و تعداد لایه سلولی بافت پارانشیم‌های نردبانی و اسفنجی می‌شود [۲۲]. بررسی‌های دیگر [۲۳ و ۲۴] نشان داده که بافت مزوفیل برگ‌هایی که در مقابل شدت بالایی از نور قرار گرفته‌اند ضخیم‌تر بوده و بافت پارانشیم نردبانی توسعه یافته‌ای دارد که سلول‌های آن ستونی شکل بوده ولی برگ‌های که در سایه یا شدت نور کم قرار دارند نازک است. شکل ستونی سلول‌های بافت پارانشیم نردبانی نفوذ نور به بافت اسفنجی را تسهیل می‌کند [۲۵] عبور نور از برگ و افزایش کلروپلاست در زیستگاه‌هایی با شدت نور بالا موجب افزایش میزان فتوسنتز و کاهش تنفس نوری می‌شود [۲۶].

اصلائی و همکاران ساختار تشریحی ساقه و برگ در برخی از گونه‌های تیره اوپارسلام (*Cyperaceae*) را بررسی و مطالعه نمودند. برش عرضی برگ در تمام گونه‌های مورد مطالعه ۷ شکل بود [۱۸].

در مطالعه کلیج و همکاران، تعیین ویژگی‌های آناتومیکی برگ و دمبرگ انگور وحشی در چند عرصه طبیعی از استان مازندران و مقایسه آن با ویژگی‌های آناتومیکی برگ و دمبرگ زیرگونه زراعی آن در همین استان و بررسی رابطه متقابل بین فاکتورهای اکولوژیکی و

در این تحقیق ساختمان تشریحی برگ متشکل از دو بخش اصلی برگ و دمبرگ در ۷ رقم انگور ایران واقع در شهرستان بروجرد، مورد بررسی قرار گرفت و کلید شناسایی ۷ رقم انگور براساس ۷ صفت برگ و ۶ صفت دمبرگ ارائه شد.

در هر هفت کولتیوار سلول‌های اپیدرمی فوقانی و تحتانی دارای دیواره و کوتیکول نازک دیده شد. بررسی دیگران نشان داده است سلول‌های اپیدرمی تا حدودی چند ضلعی و دارای کوتیکول نازک هستند [۱۹، ۲۰].

مقطع عرضی دمبرگ تقریباً بیضوی و لوپ دار است. از خارج به داخل بافت کلانشیم و چند لایه پارانشیم قرار دارد. این نتایج با تحقیقاتی که توسط کلیج و همکاران بر روی انگورهای وحشی و زراعی انجام شده است مطابقت دارد.

ضخامت پهنک برگ، همچنین وجود کرک در برگ، قطر دستجات آوندی رگبرگ و دمبرگ، ضخامت اپیدرم برگ و قطر پارانشیم مغز دمبرگ صفات تفکیک کننده زیر گونه‌ها است [۱۷].

که با نتایج حاضر همخوانی دارد. در تحقیق حاضر با توجه به شکل ۱، بافت آوندی آبکش در خارج و چوب‌ها به طرف داخل قرار دارند. در مرکز استوانه آوندی سلول‌های پارانشیم مغز دیده شد. این ساختارها با گزارش‌های مجد و همکاران در سال ۲۰۱۲ هم سویی دارد [۲۱]. ساختار تشریحی در بین ارقام مختلف مورد مطالعه متغیر بود. این مسئله نشانگر اثر عوامل محیطی بر ساختار تشریحی برگ می‌باشد. عوامل اکولوژیکی در زیستگاه‌های گوناگون به‌شدت یکسانی وجود ندارند. بلکه در هر زیستگاه با توجه به موقعیت جغرافیایی یک یا چند عامل اکولوژیکی نقش شاخص تری

- (Lamiaceae) in Iran? Ukrainian Journal of Ecology. 2017. 7(4): 432-439.
- [13] Mahdieh M, Talebi S M, Akhani M. Intraspecific essential oil and anatomical variations of *Salvia nemorosa* L. (Labiatae) populations in Iran. *Industrial Crops and Products*. 2018. 123: 35-45.
- [14] Bayramzadeh V. Stomatal characteristics of *Fagus orientalis* Lipsky in geographically separated locations in the Caspian Forests of Northern Iran. *Research Journal of Environmental Science*. 2011. 836-840.
- [15] Kelij S, Mohamadjani Zh. and Naqinezhad, A. The effect of ecological factors on leaf and petiole anatomy of wild grapevine (*Vitis vinifera* susp. *sylvestris*) in northern Iran. *Nova Biologica Reperta*. 2018. 4: 361-372.
- [16] Aslani M, Kamrani A, Nejadstari T. The study of anatomical structures of stem and leaf in some species of Cyperaceae, *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*. 2018. 30(4): 755-770.
- [17] Kelij S, Mohammadjani Zh, Naghinejad A. the effects of ecological factors on leaf and petiole anatomy of wild grapevine (*vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) in northern Iran. *Nova Biologica Reperta*. 2018. 4: 4 361-372.
- [18] Esau K. *Anatomia vegetal*. Barcelona: Omega. 1972.
- [19] Monteiro A, Teixeira G, Lopes. Comparative leaf micromorphoanatomy of *Vitis vinifera* SSP. *vinifera* (Vitaceae) RED CULTIVARS. *Ciência Téc. Vitiv*. 2013. 28(1) 19-28.
- [20] Boso S, Allonso-Villaverde V, Santiago J L, Gago P, Durenberber M, Duggelin M. Macro and microscopic leaf characteristics of six grapevine genotypes (*Vitis* spp.) with different susceptibilities to grapevine downy mildew. *Vitis*. 2010. 49:43-50.
- [21] Majd A, Safari P, Jonoubi P, Mehranian S.. study the formative stages of vegetative and reproductive parts of Shahani grape. *Quarterly Journal of Developmental Biology*. 2011. 3(10) 51-61.
- [22] Doulati Baneh H, Mohammadi S A. Study of genetic differences of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Bidaneh Sefid) clones using SSR and AFLP Markers. *AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY*. 2012. 11(1): 1-7.
- [23] Schreiber L, Riederer M. Ecophysiology of cuticular transpiration: comparative investigation of cuticular water permeability of plant species from different habitats. *Oecologia*. 1996. 107(4) 426-432.
- [24] Rozema J, Chardonnens A, Tosserams M, Hafkenscheid R. Leaf thickness and UV-B absorbing pigments of plants in relation to an elevational gradient along the Blue Mountains, Jamaica. *Plant Ecology*. 1997. 128: 150-159.
- [25] Rôças G, Barros C F, Scarano F R. Leaf anatomy plasticity of *Alchorneatrip linervia* (Euphorbiaceae) under distinct light regimes in a Brazilian Montane Atlantic rain forest. *Trees Structure and Function*. 1997. 11(8): 469-473.
- [26] Vogelmann T C, Martin G. The functional significance of palisade tissue: penetration of directional versus diffuse light. *Plant Cell and Environment*. 1993. 16(1):65-72.
- [27] DeLucia E H, Nelson K, Vogelmann T C, Smith W K. Contribution of intercellular reflectance to photosynthesis in shade leaves. *Plant Cell Environment*. 1996. 19(2): 159-170.
- تغییرات آناتومی برگ و دمبرگ انگور وحشی انجام شد. با توجه به نتایج، صفات کمی آناتومیکی در جداسازی زیرگونه‌های وحشی و زراعی انگور، همچنین بین جمعیت‌های زیرگونه وحشی نقش داشته است. تغییرات کمی آناتومیکی در این جمعیت‌ها به نوعی بازتابی از شرایط اقلیمی و اداپتیکی مختلف حاکم بر زیست‌گاه‌های آنهاست [۱۷].
- ### منابع
- [1] Kennedy J A. Grape and wine phenolics: observations and recent findings. *Ciencia e Investigación Agraria (CIENC INVESTIG AGRAR)*. 2008. 35: 107-20.
- [2] Jedari Kouhi B, Garoosi G A, Hosseini R. Investigation on genetic variation in seedless grapevine cultivars using RAPD molecular marker. *Journal of Cell and Tissue*. 2011. 2: 99-106.
- [3] Valérie L, Amandine L, Roberto B. Thierry Lacombe, Anne-Françoise, Extended diversity analysis of cultivated grapevine *Vitis vinifera* with 10K genome-wide SNPs, *PLOS ONE*. 2018. 1-27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192540>.
- [4] Abiri K, Rezaei M, Tahanian H R, Heidari P, Khadivi A. Morphological and pomological variability of a grape (*Vitis vinifera* L.) germplasm collection, *Scientia Horticulturae*. 2020. 266, 109285.
- [5] Hernández-Ledesma B, Hsieh Ch Ch, de Lumen B O. Chapter 11 - Seed Components in Cancer Prevention, Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention. 2011. 101-109. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375688-6.10011-8>.
- [6] Rasoli V, Farshadfar E, Ahmadi J. Genetic diversity and path analysis of grapevine (*Vitis vinifera* L.) yield components in different environmental conditions. *Plant Ecophysiol*. 2014. 19: 58-68.
- [7] Salayeva S J, Ojaghi J M, Eshghi R A, Akparov Z I. Morphological variation and relationships of Azerbaijan cultivated and wild grape populations. In *International Caucasia Forestry Symposium*. 2013. 1055-1063.
- [8] Ahmadi E, Abdollahi A, Fasihi-Ramandi M, Namdar N, Mousavi S M, SamiZadeh B. Evaluation of Antibacterial Activity and Total Phenol Compounds of *Punica granatum* Hydro-Alcoholic Extract. *Journal of Fasa University of Medical Sciences*. 2016. 6(3): 319-325.
- [9] Bhattacharya T, ShuvraDey P, Akter R, KabirMd T, RahmanMd H. Effect of natural leaf extracts as phytomedicine in curing geriatrics. *Experimental Gerontology*. 2021. 150:111352.
- [10] Lovisolo C, Perrone I, Hartung W, Schubert A. An abscisic acid-related reduced transpiration promotes gradual embolism repair when grapevines are rehydrated after drought. *New Phytologist*. 2008. 180 (3):642-651.
- [11] Tombesi F, Cappi M. On the presence of ultrafast outflows in the WAX sample of Seyfert galaxies, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters*. 2014. 443:1(1), 104-108, <https://doi.org/10.1093/mnrasl/lu091>.
- [12] Talebi S M, Rezakhanlou A, Matsyura A. Do we have infraspecific taxa of *Salvia multicaulis* Vahl



## Study of anatomical structure of leaves and petioles in seven Iranian cultivars of *Vitis vinifera* L.

Yakchi V.<sup>1</sup>, Abbaspour H.<sup>1</sup>, Peyvandi M.<sup>1\*</sup>, Noormohammadi Z.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Biological Sciences, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

\* (Corresponding author): maryapeyvandi@gmail.com

DOI: 10.30495/JDB.2023.700349

<https://dorl.net/dor/20.1001.1.2008692.1402.15.2.6.6>

Received: April 2021

Accepted: June 2021

### Abstract

In order to investigate magnetic and superabsorbent water on some physiological traits and antioxidant activities of cumin (*Cuminum cyminum* L) under water stress, an experiment in two areas of Rahanjan and German of Shahroud city in factorial form in a randomized complete block design with Three replications were performed in the 1400-1399 crop year. The results of analysis of variance showed that the triple interaction effect of water requirement  $\times$  magnetic water  $\times$  superabsorbent was significant for the evaluated traits. The traits of chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, carotenoids and anthocyanins were significant. Under moderate stress conditions, using normal water, no significant difference was observed between control and 200 kg / ha superabsorbent treatments. Most traits in Rahnjan region had higher values than German region. In general, the use of magnetic water and 200 kg / ha of superabsorbent in conditions of moderate drought stress (75% water requirement) caused physiological and biochemical increase of cumin.

**Keywords:** Anthocyanins, Carotenoids, Chlorophyll, Locations, Soluble Carbohydrates.