فصلنامه

زیست شناسی تکوینی

سال هشتم، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۴

# بررسی اثر نور قرمز و سفید بر ساختار رویشی گیاه خربزه (*Cucumis melo* L.)

**سایه جعفری مرندی *[۱]، فائقه بهزادی فر[۱]، طاهر نژادستاری[۲]**

[۱] گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران.
[۲] گروه زیست شناسی، دانشگاه علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران.

E-mail: jafarisayeh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۰۴

## چکیده

خربزه از خانواده کدوئیان (Cucurbitaceae) با نام علمی *Cucumis melo* var.indorus می‌باشد. این گیاه دارای بتاکاروتن بالا، ویتامین A وB، پتاسیم و آب فراوان می‌باشد. اهداف این پژوهش بررسی ساختار تشریحی، ویژگی‌های تکوینی اندام‌های رویشی گیاه خربزه تحت تاثیر نور طبیعی، نور قرمز و نور سفید است. این پژوهش برای اولین بار در داخل دستگاه تراریوم انجام شده است. بررسی اندام‌های رویشی شامل ریشه،ساقه،برگ، رگبرگ اصلی، با تثبیت نمونه‌ها در محلول اتانول و گلیسیرین (GA)، تهیه برش دستی و رنگ‌آمیزی مضاعف آبی متیل کارمن زاجی انجام شد. بررسی ساختارتشریحی اندام‌های رویشی با استفاده ازتثبیت نمونه‌ها در فیکساتور F.A.A گذراندن مراحل آماده‌سازی برای قالب‌گیری در پارافین، برش‌گیری با دستگاه میکروتوم، رنگ‌آمیزی برش‌ها با هماتوکسیلین ائوزین، مشاهده برش‌ها با میکروسکوپ نوری انجام شد و از نمونه‌های مناسب عکس تهیه شد. براساس نتایج حاصل از این بررسی، در گیاهان تیماردهی شده با نور سفید و قرمز، کاهش دستجات متازایلم در ریشه و افزایش دستجات متازایلم در ساقه نسبت به گیاه شاهد مشاهده شد. در گیاهان تیماردهی شده با نور سفید و قرمز نسبت به گیاه شاهد، بخش مغز تجزیه شده است. در گیاهان تیماردهی شده با نور سفید و قرمز نسبت به گیاه شاهد ساختار برگ بصورت همگن بود. سلول‌های بافت زمینه‌ای در رگبرگ اصلی گیاه تیماردهی شده با نور قرمز نسبت به گیاه شاهد، دهیدراته شده بود.

**کلیدواژه‌ها**: ساختارویشی، نورسفید، نورقرمز، *Cucumis melo*

## مقدمه

گیاه خربزه با نام علمی *Cucumis melo* var.indorus گیاهی یک‌ساله، بوته‌ای و رونده از تیره کدوئیان *Cucurbitaceae* می‌باشد. گیاه خربزه دارای رده بندی APG II و APG III براساس توالی DNA می‌باشد. بوته آن کوتاه و ساقه‌هایش روی زمین می‌خوابد. در یک بوته ۶۰۰-۵۰۰ گل بوجود می‌آید که تنها ۲۰عدد آنها قابل لقاح است و در نهایت ۷-۳ میوه‌ی مناسب می‌توان برداشت کرد و هر میوه حدود ۴۰۰ عدد بذر به وجود می‌آورد. دانه این گیاه تخم مرغی کتابی است. گیاهان این تیره گسترده روی زمین یا بالارونده و اغلب پیچکدار، برگ‌ها متناوب، پنجه‌ای

ولبدار، پیچک‌ها در قاعده برگ‌ها جانبی، ساده یا شاخه شاخه، گل‌ها یک جنسی، یکپایه، محوری، منظم، پیوسته گلبرگ، گل‌ها بصورت استکانی، کاسبرگ‌ها پنج‌تائی، گلبرگ‌ها پنج‌تائی و زرد رنگ، پرچم‌ها پنج‌تائی همگی ساده یا سه‌تائی که دو تای آنها بهم متصل، دو حجره‌ای و یکی جدا و ساده می‌باشند. کیسه‌های بساک برون‌گرد، تخمدان زیرین، یک خانه‌ای، تخمک‌ها متعدد و دیواره‌ای،خامه منفرد باکلاله سه‌تائی و در داخل آن سه ردیف تخم تشکیل می‌شود.

میوه سته یا شبه سته ناشکوفا با فرابرگاهی ضخیم شده درشت و شیرین و آبدار است و دانه فاقد آندوسپرم است [۷].

ساقه طویل و خزنده، تعداد ساقه‌های منشعب از ریشه پنج الی هشت عدد می‌باشد. برگ‌ها پهن و پرزدار که به طور متناوب بر روی ساقه‌ها قرار گرفته است. ریشه مستقیم با ریشه‌های فرعی است. گل دارای دو نوع گل ماده و نر بر روی یک پایه و در بعضی موارد دو پایه است. (انجمن تحقیقات طب سنتی ایران، دانشگاه علوم پزشکی تهران).

از نظر ترکیبات شیمیایی در تخم خربزه میریستیک اسید، املاح فسفات، ماده گالاکتان، لیزین، سیترولین هیستیدین، تریپتوفان و سیستئین گزارش شده است و در میوه آن اوره آز، پپتیداز، پروتئاز و ویتامین‌های A B, C یافت می‌شود. در ریشه آن ملون آمتین یافت می‌شود. در مغز تخم خربزه مقدار قابل ملاحظه‌ای روغن ثابت وجود دارد[۸].

این گیاه از نظر طب سنتی طبیعتی گرم دارد. خربزه رفع کننده یبوست و کمک کننده به هضم غذا، افزاینده ادرار و برطرف کننده کم‌خونی و سل و سنگ مثانه و تولیدکننده عرق در بدن، افزاینده شیر زنان می‌باشد.

خربزه یک نوع مسهل، کمک و تقویت کننده مثانه و برای درمان کک و مک و لک‌های صورت، گوشت خربزه را له کنید و روی صورت بمالید [۲۱].

گیاهان خانواده کدوئیان از نظر اقتصادی اهمّیت فراوانی دارند به‌طوری که با تولید سالانه بیش از ۶۰ میلیون تن حدود ۱۴ درصد تولید سبزی‌ها را به خود اختصاص می‌دهند[۹].

چون در حد بررسی‌های مرجع‌شناسی به عمل آمده، تاکنون پژوهشی دراین زمینه انجام نشده است و در تحقیق حاصل برای اولین بارکشت خربزه تحت تاثیر نور قرمز و سفید در داخل تراریوم انجام می‌گردد، نتایج حاصل از این تحقیق می‌توانند جدید و مفید باشند.

## مواد وروش ها

در آغاز بهار تعدادی بذر سالم و با اندازه‌های مختلف را به مدت ۲۴ ساعت درآب خیسانده، سپس آنها را از آب خارج کرده و داخل پارچه مرطوب قرار می‌دهیم تا جوانه بزند. گلدان‌ها با شرایط یکسان و خاک مناسب و اتوکلاو شده (در هر ۱۰ پیمانه خاک برای زیر بذر: ۳ پیمانه خاک مزرعه، ۳ پیمانه ماسه شسته شده، ۴ پیمانه کود حیوانی. در هر ۱۰ پیمانه خاک برای روی بذر میزان کود حیوانی و ماسه شسته شده بیشتر در نظر گرفته می‌شود تا خاک روی بذر سبک بوده و جوانه‌ها براحتی از خاک بیرون بیایند) تهیه می‌کنیم. در ته گلدان‌ها در زیر خاک پوسته برنج که اتوکلاو شده ریخته می‌شود تا مواد مغذی از آن در اختیار خاک قرار گیرد و همچنین سبب تسریع رشد جوانه‌ها گردد. سپس بذرهای جوانه زده، در گلدان‌ها با عمق کاشت ۲/۵-۲ سانتی‌متر کاشته می‌شوند و در داخل تراریوم‌هایی که شیشه‌هایش را با فویل استتار

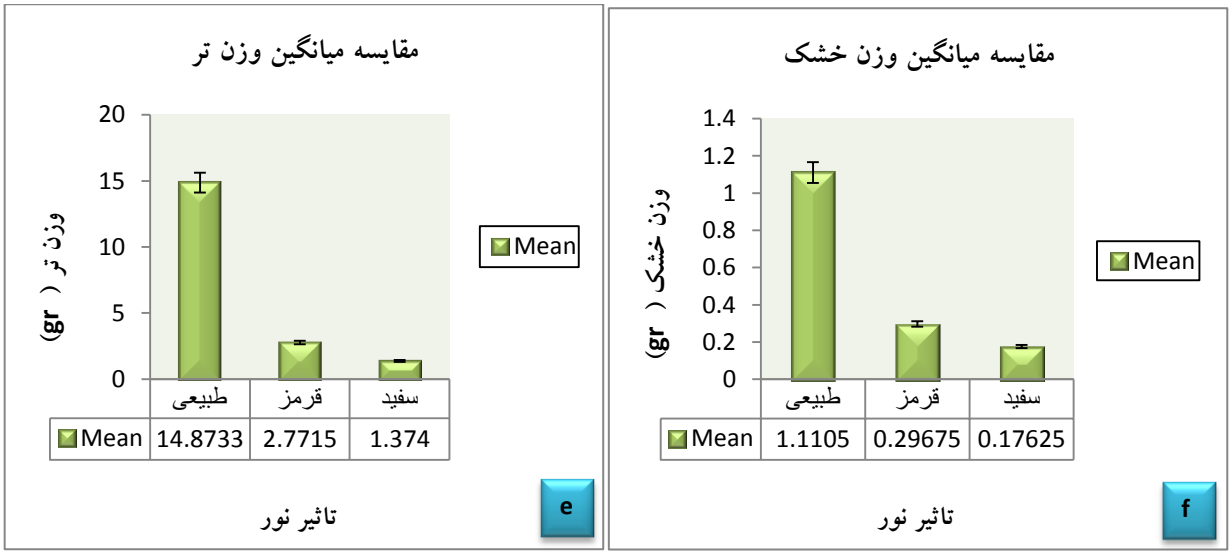
کردیم مستقر می‌گردد. در ته تراریوم پوکه معدنی جهت جذب رطوبت اضافی ریخته می‌شود. تیماردهی گیاهان تحت تاثیر نور قرمز (با طول موج ۶۶۰-۶۵۰ نانومتر) و نورسفید (تمام طول موج‌ها را دارا می‌باشد)، روزانه ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی با شدت نور ۳۰۰۰ لوکس توسط تنظیمات اعمال شده بر روی دستگاه‌های تراریوم انجام می‌گردد. آبیاری قطره‌ای گیاهان توسط دستگاه تراریوم روزانه انجام می‌شود. سیستم تهویه هوا در تراریوم‌ها به صورت ۲۱ ساعت فعال و ۳ ساعتاستراحت تنظیم گردیده است. بعد از ظهور اندام‌های رویشی برای بررسی اندام‌های رویشی شامل ریشه، ساقه، برگ، رگبرگ اصلی، با تثبیت نمونه‌ها (قطعات یک سانتی‌متری) در محلول اتانول و گلیسیرین (GA)، با نسبت حجمی (۵۰ میلی‌لیتر اتانول ۹۶٪ و ۵۰ میلی‌لیتر گلیسیرین )به مدت دو هفته، تهیه برش دستی و رنگآمیزی مضاعف آبی متیل کارمن زاجی انجام شد. بررسی ساختار تشریحی اندام‌های رویشی با استفاده از تثبیت نمونه‌ها در فیکساتور F.A.A، با نسبت حجمی ( ۸۵ میلی‌لیتر اتانول ۹۶٪، ۵ میلی لیتر اسید استیک خالص و ۱۰ میلی لیتر فرمالدئید ۳۷٪ )، کلیه مراحل در زیر هود و با وسایل کاملا مجزا و با ترتیب ذکر شده انجام گردید. زمان تثبیت در این فیکساتور برای ساقه، برگ و ریشه ۱۲ تا ۱۴ ساعت بود. پس از شستشوی نمونه‌ها با آب جاری به مدت۱۰ الی ۱۲ ساعت، آبگیری با درصدهای افزایشی اتانول و شفاف‌سازی در تولوئن اجرا شد. نمونه‌ها درپارافین مذاب قالب‌گیری شدند و از آن‌ها بادستگاه میکروتوم برش‌هایی به ضخامت ۸ میکرون تهیه شد. پس از پارافین‌زدایی، رنگ‌آمیزی برش‌ها با هماتوکسیلین ـ ائوزین و در انتها مشاهده برش‌ها و تهیه عکس از نمونه‌های مناسب با فتومیکروسکوپ انجام شد.

**تصویر ۱: نمای کلی تراریوم**

## نتایج

مشخصات ظاهری گیاه شامل طول ساقه و ریشه، سطح برگ با دمبرگ و بدون دمبرگ و وزن‌تر وخشک گیاه کامل تحت تاثیر تیماردهی با نور سفید و نور قرمز قرار گرفتند. نتایج حاصل ازتیمار نورسفید با تیمار نور قرمز تا حدودی یکسان بوده است، بنابراین تیماردهی با نور سفید و نور قرمز باعث ایجاد پاسخ مشابه در گیاه شده است. بهترین عکس‌العمل گیاه به نور طبیعی بوده است و تیماردهی با نور سفید و قرمز باعث اتیوله شدن گیاه شده است. مقایسه میانگین نتایج آماری نشان داد که طول ساقه و ریشه، سطح برگ با دمبرگ و بدون دمبرگ و وزن‌تر و خشک گیاه کامل تحت تاثیر تیماردهی با نور سفید و نور قرمز در مقایسه با گیاه شاهد کاهش یافته است (نمودار a-f ۱).

نمودار۱: اثر تیماردهی با نور سفید و قرمزبرطول ریشه (a)، طول ساقه (b)، سطح برگ با دمبرگ ( c)، سطح برگ بدون دمبرگ ( d).




نمودار ۲: اثر تیماردهی با نور سفید و قرمزبروزن تر گیاه کامل ( e) و وزن خشک گیاه کامل ( f).

## نتایج حاصل ازبررسی های تشریحی

### تغییرات تشریحی اندام‌های رویشی:

### ریشه:

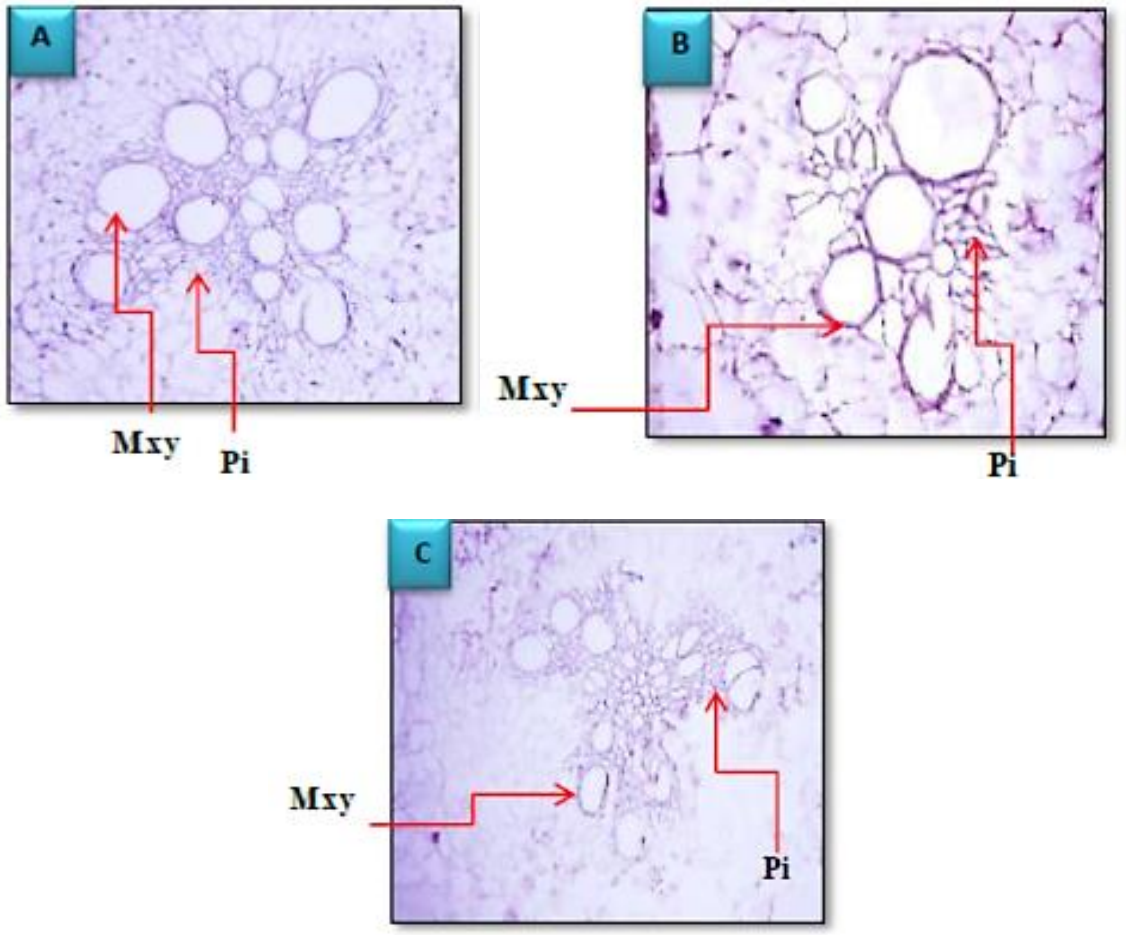
مشاهدات میکروسکوپی برش عرضی ریشه در گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی (شاهد) نشان داد که اشعه مغزی در این گیاهان چوبی شده استودستجات متازایلم به تعداد زیاد در این گیاهان گسترش یافته‌اند (تصویر۲-A).

در گیاهان تیماردهی شده با نور قرمز، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

وسعت اشعه مغزی در گیاهان تیماردهی شده با نور قرمز کاهش یافته است و تعداد دستجات متازایلم دراین گیاهان بطور چشمگیری کاهش یافته است و افزایش قطر دستجات متازایلم دراین گیاهان مشاهده شده است (تصویر ۲-B).

در گیاهان تیماردهی شده با نور سفید، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

وسعت اشعه مغزی درگیاهان تیماردهی شده با نور سفید کاهش یافته است و تعداد دستجات متازایلم در این گیاهان کاهش یافته است و کاهش قطر دستجات متازایلم دراین گیاهان مشاهده شده است (تصویر ۲-C).




**تصویر ۲: برش عرضی ریشه گیاه خربزه، A: تحت تاثیر نور طبیعی (شاهد) B : تیماردهی با نور قرمز، C: تیماردهی با نور سفید. رنگ آمیزی با هماتوکسیلین ـ ائوزین. ( ابژکتیف ۱۰× ). متازایلم (Mxy)، اشعه مغزی (Pi).**

**ساقه (اپیکوتیل):**

نتایج حاصل از مشاهدات میکروسکوپی برش عرضی ساقه در گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی (شاهد):

ساقه در این گیاهان دارای ۷ برآمدگی و۷ فرو رفتگی می‌باشد. بیرونی‌ترین بخش، بشره (اپیدرم) (Epi) نام داردکه از یک ردیف سلول تشکیل شده است و دارای تعدادی کرک اپیدرمی (Tri) می‌باشد. لایه زیرین، کلانشیم (Co)، در قسمت‌های برآمده مشاهده شده است. سلول‌های این لایه دارای دیواره‌های ضخیم می‌باشد. منطقه بعدی پارانشیم پوست می‌باشد که در دو ردیف قرار گرفته‌اند. منطقه بعدی استوانه مرکزی استکه شامل، ۷ دستجات آوندی، آبکش (فلوئم) در خارج و چوب (زایلم) در داخل می‌باشد. همچنین ۲ دسته آوندی نوپدید در حال تشکیل است. دسته آوندی آبکش خارجی به وسیله کلاهک اسکلرانشیمی پوشیده شده است. بعد از آوند آبکش خارجی، آوند چوب (زایلم) قرار دارد. لایه بعد از زایلم، آبکش داخلی قابل مشاهده است. درآخر به بخش مغز می رسیم که در مرکز ساقه قرار دارد و انشعابات آن به نام اشعه مغزی فواصل بین دسته‌های آوندی را پر می‌کند. مغز از بافت پارانشیم تشکیل شده است (تصویر ۴-A).

در گیاهان تیماردهی شده با نور قرمز، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

ساقه دارای یک فرو رفتگی و فاقد برآمدگی می‌باشد. اپیدرم از یک ردیف سلول تشکیل شده است و در قسمت فرو رفته دارای یک کرک می‌باشد. ساقه گیاهان تیمار شده با نور قرمز، فاقد کلانشیم می‌باشد. تعداد دستجات آوندی افزایش یافته است واستوانه مرکزی شامل، ۹ دستجات آوندی، آبکش (فلوئم) در خارج و چوب (زایلم) در داخل می‌باشد. همچنین ۱ دسته آوندی نوپدید در حال تشکیل است. دسته آوندی آبکش خارجی فاقد کلاهک اسکلرانشیمی است. آوند چوب گسترش یافته است و دستجات متازایلمی افزایش یافته است. قسمتی از بخش مغز دژنره شده است (تصویر۳-B).

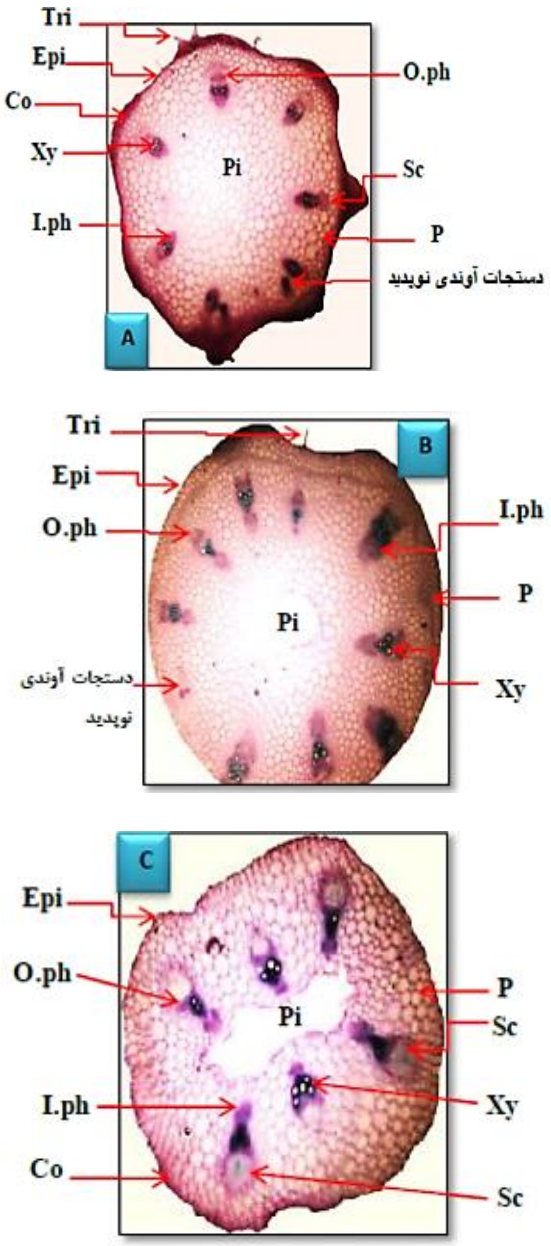
در گیاهان تیماردهی شده با نورسفید، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

ساقه فاقد برآمدگی و فرورفتگی می‌باشد. اپیدرم از یک ردیف سلول تشکیل شده است و فاقد کرک می‌باشد. در این گیاهان، تعداد دستجات آوندی کاهش یافته است و استوانه مرکزی شامل، ۶ دستجات آوندی، آبکش (فلوئم) در خارج و چوب (زایلم) در داخل می‌باشد. دسته آوندی آبکش خارجی به وسیله کلاهک اسکلرانشیمی پوشیده شده است و قطر دستجات افزایش یافته است. آوند چوب گسترش یافته است. دستجات متازایلمی افزایش یافته است. بخش مغز ساقه دژنره شده است. شکل ساقه درمقایسه با نمونه شاهد نامنظم‌ترشده است و قطر ساقه کاهش یافته است. سلول‌ها نامنظم و دهیدراته می‌باشند (تصویر ۳- C).

**برگ:**

نتایج حاصل از مشاهدات میکروسکوپی برش عرضی برگ در گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی (شاهد):

ساختار برگ شامل اپیدرم لایه‌ای متشکل از یک ردیف سلول‌های به هم فشرده است، این سلول‌ها واکوئل‌های بزرگی دارند بطوری که هسته را به گوشه‌ای رانده است. اپیدرم در دو سطح فوقانی و تحتانی وجود دارد که بافت مزوفیل را در بر گرفته است. اپیدرم فوقانی و تحتانی دارای روزنه می‌باشند. اپیدرم تحتانی دارای کرک از نوع چند سلولی می‌باشد.




**تصویر ۳: برش عرضی ساقه گیاه خربزه، A: تحت تاثیر نور طبیعی(شاهد)، B: تیماردهی با نور قرمز،C: تیماردهی با نور سفید.رنگ آمیزی باکارمن زاجی وآبی متیل. ( ابژکتیف ۴× ).اپیدرم (Epi)، کلانشیم (Co)، پارانشیم (P)، کرک (Tri)، کلاهک اسکلرانشیمی (Sc)، آبکش خارجی (O.ph)، زایلم (Xy)، آبکش داخلی (I.ph)، مغز (Pi).**

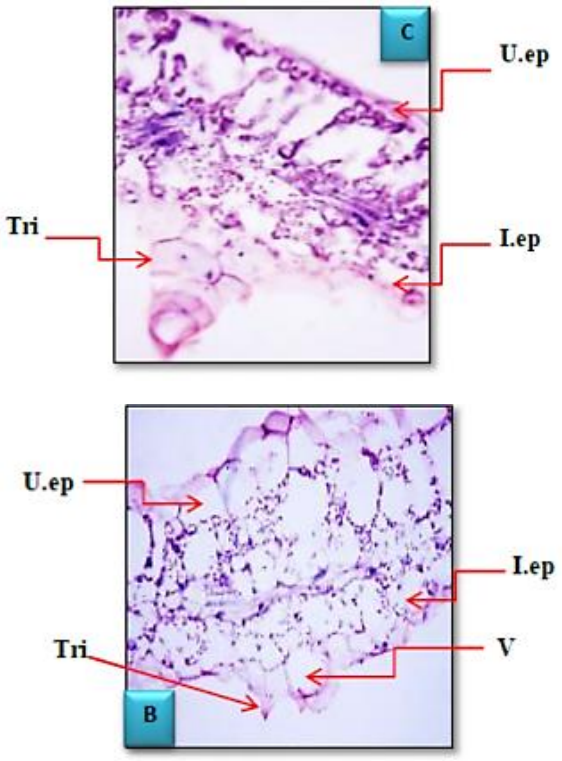
پارانشیم مزوفیل در سطح فوقانی شامل دوردیف سلول‌های کشیده (پارانشیم نردبانی) و در سطح تحتانی از نوع پارانشیم اسفنجی و دارای حفره فراوان است. پارانشیم نردبانی در سطح تحتانی وجود ندارد، بدین ترتیب نوع ساختار تشریحی برگ دارای تقارن پشتی ـ شکمی نیست. در بافت پارانشیمی دستجات آوندی قابل مشاهده است (تصویر ۴-A).

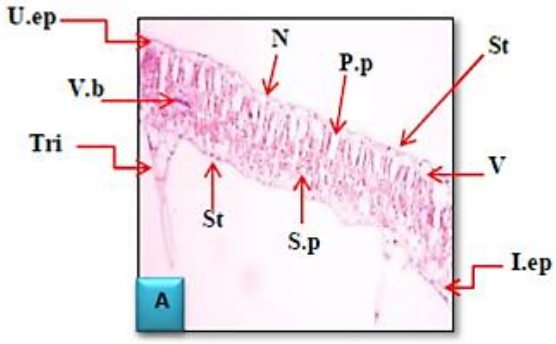
در گیاهان تیماردهی شده با نور قرمز، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

ساختار برگ در گیاهان تیماردهی شده با نور قرمز، بصورت هموژن (همگن) می‌باشد. دراین گیاهان تنها اپیدرم فوقانی و تحتانی وجود دارد، که سلول‌های آن بسیار حجیم شده است. اپیدرم تحتانی دارای کرک می‌باشد (تصویر ۴-B).

در گیاهان تیماردهی شده با نور سفید، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

ساختار برگ در گیاهان تیماردهی شده با نور سفید، بصورت هموژن (همگن) نمی‌باشد، سلول‌های پارانشیم نرده‌ای به دلیل دهیدراته شدن بسیار باریک هستند و در فواصل بین آنها فضای سلولی مشاهده می‌شود (تصویر ۴-C).






**تصویر۴: برش عرضی برگ گیاه خربزه، A: تحت تاثیر نور طبیعی(شاهد)، B: تیماردهی با نور قرمز،C: تیماردهی با نور سفید.رنگ آمیزی با هماتوکسیلین ـ ائوزین.( ابژکتیف ۴۰× ). اپیدرم فوقانی (U.ep)، اپیدرم تحتانی (I.ep)، واکوئل(V)،کرک (Tri)، هسته (N)، روزنه (St)، پارانشیم نردبانی (P.p)، پارانشیم اسفنجی (S.p)، دستجات آوندی (V.b).**

## رگبرگ اصلی:

نتایج حاصل از مشاهدات میکروسکوپی برش عرضی و میکروتومی رگبرگ اصلی، درگیاهان تحت تاثیر نور طبیعی (شاهد ):

در رگبرگ اصلی، ابتدا اپیدرم وجود دارد.سپس هیپودرم که از سلول‌های کلانشیمی تشکیل شده است وجود دارد. درزیرسلول‌های کلانشیمی، بافت زمینه‌ای متشکل از سلول‌های پارانشیمی مشاهده شده است. دسته آوندی در وسط قرار گرفته است. ابتدا آبکش خارجی دیده می‌شود. بعد از آوند آبکش خارجی، آوند چوب (زایلم) قرار دارد.لایه بعد از زایلم، آبکش داخلی قابل مشاهده است (تصویر ۵-A).

در گیاهان تیماردهی شده با نور قرمز، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

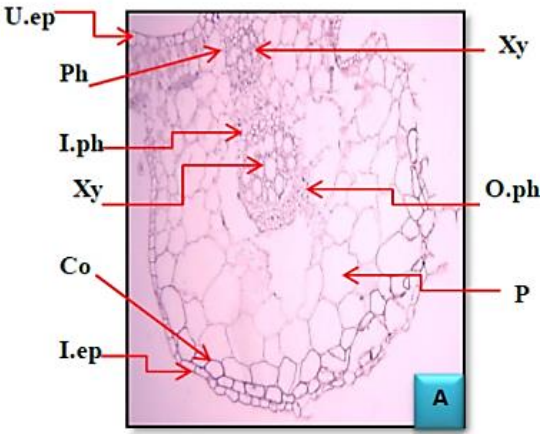
سلول‌های بافت زمینه‌ای دهیدراته شده‌اند و دسته آوندی در مقایسه با شاهد بسیار کوچک‌تر است. حجم رگبرگ میانی در مقایسه با شاهد کاهش یافته است و سلول‌ها نسبت به سلول‌های شاهد کوچک‌تر و نامنظم هستند ( تصویر ۵-B).

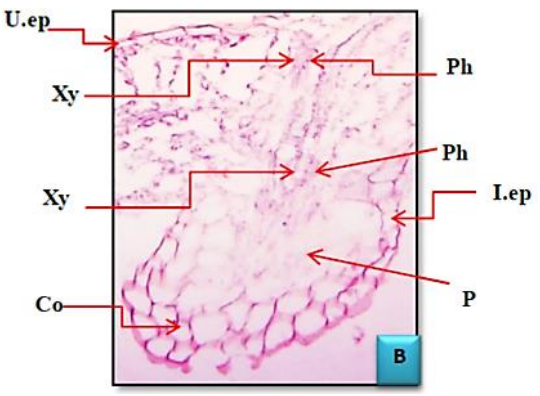
درگیاهان تیماردهی شده با نور سفید، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی:

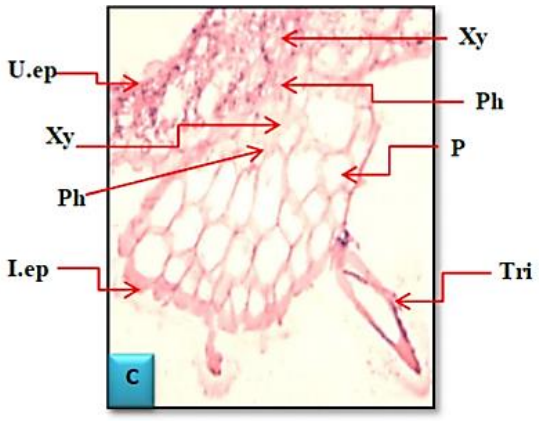
اپیدرم دارای یک کرک تک سلولی می‌باشد. سپس سلول‌های کلانشیمی و در زیر آن بافت زمینه‌ای قرار دارد. دسته آوندی در مقایسه با شاهد بسیار کوچک‌تر است. شکل کلی رگبرگ در مقایسه با شاهد نامنظم‌تر است و اندازه آن نیز کاهش یافته است. علت بی‌نظمی سلول‌ها به دلیل دهیدراته شدن سلول‌ها می‌باشد (تصویر ۵-C).

## بحث

همانطورکه در بخش نتایج ساختار تشریحی گیاه خربزه، مشاهده شد، هر یک از ساختارهای اصلی این گیاه از بافت‌های مختلفی تشکیل شده است که تحت تاثیر نور طبیعی، نور قرمز و نور سفید تفاوت‌هایی را نشان می‌دهند.






**تصویر ۵: برش عرضی و میکروتومی رگبرگ اصلی گیاه خربزه، A: تحت تاثیر نور طبیعی(شاهد)، B: تیماردهی با نور قرمز،C: تیماردهی با نورسفید.رنگ آمیزی با هماتوکسیلین ـ ائوزین (ابژکتیف ۱۰× ).**

**اپیدرم فوقانی (U.ep)،کلانشیم (Co)،کرک (Tri)،آبکش خارجی (O.ph)، زایلم (Xy)،فلوئم (Ph)، پارانشیم (P)،آبکش داخلی (I.ph)، اپیدرم تحتانی (I.ep).**

## رشد طولی و قطری اندام‌های رویشی:

### رشد طولی ریشه:

طول ریشه گیاه خربزه تحت تیماردهی با نور قرمز و نور سفید در مقایسه با نور طبیعی کاهش یافته است که با نتایج Liu Xiaoying در سال ۲۰۱۲، در مورد تابش نور قرمز و کاهش رشد ریشه در گیلاس و نتایج اربابیان در مورد کاهش رشد ریشه گیاه لوبیا تحت تنش حاصل از سدیم فلوراید مطابقت دارد[۱۰و۱۸].

### رشد طولی ساقه:

طول ساقه گیاه خربزه تحت تیماردهی با نور قرمز و نور سفید در مقایسه با نور طبیعی کاهش یافتهاست که با مشاهدات ستایش مهر در مورد گیاه شوید تحت تنش خشکی مطابقت دارد [۲].

نتایج بدست آمده از گیاه خربزه با نتایج Jeong Wook Heo و Hiroshi Shimizu در سال ۲۰۱۱، در مورد تاثیر نور قرمز در افزایش رشد ساقه گیاهان و نتایج Ming-Chang Wu درسال ۲۰۰۷، در مورد تاثیر نور قرمز در افزایش رشد ساقه نخود مطابقت ندارد [۱۵،۱۷و۲۰].

### سطح برگ:

کاهش سطح برگ درگیاه خربزه تحت تیماردهی با نورقرمز و نور سفید در مقایسه با نور طبیعی مشاهده گردیده است که این مشاهدات درمورد برگ‌های نخود، خیار و اطلسی گزارش شده است و با مشاهدات گیاه خربزه مطابقت دارد [۱۲،۲۳و۲۴].

همچنین کاهش سطح برگ درگیاه خربزه تحت تیماردهی با نور قرمز و نور سفید در مقایسه با نور طبیعی با کاهش سطح برگ گیاه فلفل در اثر تیماردهی با اشعه UV-B که توسط قربانلی گزارش شده است مطابقت دارد [۱۳].

نتایج بدست آمده از گیاه خربزه با نتایج Ming-Chang Wu درسال ۲۰۰۷، در مورد تاثیر نور قرمز در افزایش رشد سطح برگ نخود مطابقت ندارد [۲۰].

### وزن خشک گیاه کامل و وزن تر گیاه کامل :

نتایج حاصل از اندازه‌گیری وزن خشک گیاه خربزه نشان داد که وزن خشک گیاه خربزه تحت تاثیر نور طبیعی بیشتر از گیاهان تیمار شده با نور قرمز و نور سفید می‌باشد که این نتایج با مطالعات انجام شده بر روی گیاه گوجه فرنگی تحت تنش خشکی مطابقت دارد [۲۲].

کاهش وزن خشک و تر درگیاه خربزه تحت تیماردهی با نورقرمز و نور سفید در مقایسه با نور طبیعی با نتایج بدست آمده از اجتهادی و همکاران در سال ۱۳۹۳در مورد گیاه هندوانه تحت تاثیر آنتیموان

مطابقت دارد[۱].

**تغییرات تشریحی – تکوینی اندام‌های رویشی:**

**ریشه:**

درریشه گیاهان تیماردهی شده با نورقرمز افزایش قطر دستجات متازایلم، در مقایسه با گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی مشاهده گردید که با افزایش قطر عناصر متاگزایلمی در نتیجه تنش با مشاهدات مجد و جعفری (۱۳۹۲) در مورد گیاه پونه معطرتحت تنش شوری و مشاهدات Goffner درسال ۲۰۰۶ مبنی بر اثرات شوری بر روند تکوین آوندها کاملا همسو می‌باشد [۴و۱۴].

**ساقه:**

ساقه در گیاه خربزه تحت تاثیر نور طبیعی، شامل: بیرونی ترین بخش بشره (اپیدرم) که از یک ردیف سلول که حالت مکعبی دارند وبا بسیاری از دولپه‌ای‌ها مشابه است،تشکیل شده است [۳و۱۶] .لایه زیرین اپیدرم، کلانشیم که سلول‌های این لایه دارای دیواره‌های ضخیم است، می‌باشد. منطقه بعدی پارانشیم پوست می‌باشد که در دو ردیف قرار گرفته‌اند. منطقه بعدی استوانه مرکزی است که شامل، دستجات آوندی، آبکش (فلوئم) درخارج و چوب (زایلم) در داخل می باشد دسته آوندی آبکش خارجی به وسیله کلاهک اسکلرانشیمی پوشیده شده است. بعد از آوند آبکش خارجی، پارانشیم خارجی و بعد از آن آوند چوب (زایلم) قرار دارد. لایه بعد از زایلم، پارانشیم داخلی و بعدازآن آبکش داخلی قابل مشاهده است. درآخر به بخش مغز می‌رسیم که در مرکز ساقه قرار دارد و انشعابات آن به نام اشعه مغزی فواصل بین دسته‌های آوندی را پر می‌کند. مغز از بافت پارانشیم تشکیل شده است. نتایج مشاهده شده با گزارشات Creasy در سال ۲۰۰۹ و مطالعات انجام شده در مورد گیاه انگور شاهانی توسط مجد و مهرابیان در سال ۱۳۹۰مطابقت دارد [۱۹و۱۱].

در ساقه گیاه خربزه تیماردهی شده با نورقرمز و نور سفید، افزایش دستجات متازایلمی وگسترش کلاهک اسکلرانشیمی و پارانشیم تحلیل رفته، مشاهده گردید که این مشاهدات با نتایج حاصل از گیاه سویا تحت تیمار کلرورسدیم که توسط مجد و داور انجام گردیده است، مطابقت دارد.

**برگ:**

نتایج حاصل از مشاهدات برش عرضی برگ در گیاهان تحت تاثیر نور طبیعی (شاهد)، شامل: اپیدرم لایه‌ای متشکل از یک ردیف سلول‌های به هم فشرده است. اپیدرم دردو سطح فوقانی و تحتانی وجود دارد که بافت مزوفیل را در بر گرفته است. پارانشیم مزوفیل درسطح فوقانی شامل دورديف سلول‌های کشیده (پارانشیم نردبانی) و در سطح تحتانی از نوع پارانشیم اسفنجی و دارای حفره فراوان است. پارانشیم نردبانی در سطح تحتانی وجود ندارد، بدین ترتیب نوع ساختار تشریحی برگدارای تقارن پشتی ـ شکمی نیست. این نتایج مطابق با وضعیت برگ در دولپه‌ای‌ها، گزارش‌های Weaver در سال ۱۹۷۶، نتایج حال از بررسی برگ انگور شاهانی مجد و مهرابیان در سال ۱۳۸۷ می‌باشد [۶و۲۵].

بافت مزوفیل برگ در گیاهان تیماردهی شده با نور قرمز و نور سفید، بصورت هموژن (همگن) می‌باشد که این نتایج با نتایج جعفری در مورد گیاه پونه معطر تحت تنش شوری مطابقت دارد.

## منابع


[۱] اجتهادی، ح. عراقی شهری، م. لاهوتی، م. و قاسم‌زاده، ف. ۱۳۹۳. بررسی اثر غلظت‌های مختلف آنتیموان بر برخی شاخص‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی گیاه هندوانه (*Citrullus lanatus* Thunb.). نشریه علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد، جلد۲۸، شماره۱، ص۶۱-۵۴.

[۲] ستایش مهر، گنجعلی. ۱۳۹۲. بررسی اثرات تنش خشکی بررشد و خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه شوید (*Anethum graveolens* L.)، مجله علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد، جلد۲۷، شماره۱، ص۳۵-۲۷.

[۳] عطری، ۱۳۷۰، ارگانوژنز و مورفوژنز گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.

[۴] مجد، جعفری. ۱۳۹۲. اثرتنش شوری بر رشد اندام‌های رویشی پونه معطر *Mentha pullegium*، فصلنامه پژوهش‌های علوم گیاهی، سال هشتم، شماره ۲.

[۵] مجد، داور. ۱۳۸۴. بررسی اثرکلرور سدیم، بر جوانه‌زنی، رشد و نمو و بررسی تشریحی تکوینی دانه رست‌ها و مریستم راسی ساقه در گیاه سویا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.

[۶] مجد، رحمانی، مهرابیان. ۱۳۸۷، بررسی‌های تشریحی، تکوینی، کاریولوژیک و خواص ضد سرطانی و آنتی‌اکسیدانی گیاه *Berberis integrrima*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

[۷] مظفریان، ولی ا...، ۱۳۷۳، رده‌بندی گیاهی، نشر دانش امروز، جلد۲.

[8] Alvarado-Casillas, Ibarra-Sanchez, Rodriguez-Garcia, Martinez Gonzales and Castillo. 2007. Comparison of rinsing and sanitizing procedures for reducing bacterial pathogens on fresh cantaloupes and bell peppers. Journal of Food Protection 70: 655-660.

[9] Anonymous, 2006. Agricultural Scientific Information and Documentation Center htpp://agrisis.org.

[10] Arbabian, Tajik Esmaili, & Jafari Marandi, S. 2011. Effect of Fluoride on anatomical structure of vegetative organs in *Phaseolus vulgaris* L. Journal of Plant Biology, 3rd Year, No. 9.

[11] Creasy, Creasy. 2009. Crop production science in horticulture Grapes. Oxford University.

[12] Damian. Allen, Salvador Nogues and Neil Baker. 1998. Ozone depletion and increased UV-B radiation: is there a real threat to photosynthesis? Journal of Experimental Botany, Vol. 49 (328): 1775-1788.

[13] Ghorbanli, Mahdavian, Kalantari and Mohamadi. 2006. The effect of different bands of ultraviolet radiation on morphological and physiological parameters in Pepper (*Capsicum annuum* L.). Journal of Biology, vol. 19. No. 1.

[14] Goffner. D. 2006. Galactoglucomanans Increase Cell Population Density and Alter the Protoxylem /MeaxylemTracheary Element Ratio in Xylogenesic Culture of Zinnia. 21 (3): 167-157.

[15] Hiroshi Shimizu, Yuta Saito, Hiroshi Nakashima Juro Miyasaka, Katsuaki Ohdoi. 2011." Light Environment Optimization for Lettuce Growth in Plant Factory".

[16] Jafari, Niknam, Peyvandi & Sharifniya, 2011. The survey of anatomical structure of vegetative organs in Ziziphusjujube.Journal of Developmental Biology, vol. 3. No. 10.

[17] Jeong Wook Heo, Yong Beom Lee, Hea Son Bang, Seung Gil Hong, and Kee Kyung Kang. 2011." Supplementary Blue and Red Radiation at Sunrise and Sunset Influences Growth of Ageratum, African marigold, and Salvia Plants".Korean Journal of Environmental Agriculture, Vol. 30, No. 4, pp. 382-389.

[18] Liu Xiaoying, Guo Shirong, Chang Taotao, Xu Zhigang and Takafumi Tezuka. 2012. "Regulation of the growth and photosynthesis of cherry tomato seedlings by different light irradiations of light emitting diodes (LED)". African Journal of Biotechnology Vol. 11 (22), pp. 6169-6177.

[19] Majd, Saffari, Mehrabian, & Jonobi, 2011. The study of developmental Stages of vegetative and reproductive organs in Vitisvinifera L. (shahani grape). Journal of Developmental Biology, vol. 3. No.10.

[20] Ming-Chang Wu, Chi-Yao Hou, Chii-Ming Jiang, Yuh-Tai Wang, Chih-Yu Wang, Ho-Hsien Chen, Hung-Min Chang, 2007."A novel approach of LED light radiation improves the antioxidant activity of pea seedlings". Food Chemistry, 101: 1753–1758.

[21] Robinson and Decker-Walters, 1997. Cucurbits. Cab International, pp: 226.

[22] Rowe, Farr, Richards.1994. Effects of foliar and root applications of methanol or ethanol on the growth of tomato plants (*Lycopersiconesculentum*. L). New Zealand J. Crop Horti. Sci. 22, 335-337.

[23] Staxe, Bergounioux, Bornman. 1993. Effect of ultraviolet radiation on celldivision and microtubule organization in Petunia hybrid protoplasts. Protoplasma. 173: 70-6.
[24] Tevini, Iwanzik W.1986. Effects of UV-B radiation on growth and development of cucumber seedlings. In: Worrest RC, Caldwell MM, eds. Stratospheric ozone reduction, solar ultraviolet radiation and plant life, vol. G8. Berlin: Springer-Verlag. 271-85.
[25] Weaver. R.1976. Grape Growing. A wiley Inter Science publication.