





دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

## بررسی پاسخ‌های فیزیولوژیک درختان زیتون به مدیریت آبیاری در فضای سبز

پایان نامه کارشناسی ارشد علوم باغبانی

زهرا روحانی

اساتید راهنما

دکتر علی نیکبخت

دکتر مهدی قیصری



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم باغبانی خانم زهرا روحانی

تحت عنوان

## بررسی پاسخ‌های فیزیولوژیک درختان زیتون به مدیریت آبیاری در فضای سبز

در تاریخ ۱۳۹۲/۱۰/۰۱ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| دکتر علی نیکبخت       | ۱- استاد راهنمای پایان نامه   |
| دکتر مهدی قیصری       | ۲- استاد راهنمای پایان نامه   |
| دکتر نعمت اله اعتمادی | ۳- استاد مشاور پایان نامه     |
| دکتر محمد مهدی مجیدی  | ۴- استاد مشاور پایان نامه     |
| دکتر بهرام بانی نسب   | ۵- استاد داور                 |
| دکتر پرویز احسان زاده | ۶- استاد داور                 |
| دکتر محمد مهدی مجیدی  | سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده |

خداوندا! بهترین ستایشم برای توست. تویی که بودنت راحتی باندیدنت باور دارم. خداوندی که حس بودنش تنها پناه محسوس من بود و میدانم نخواهد مرا می شود. خداوندا! این بنده حقیر در آستان مقدست به بندگی ات افتخار می کند و پیشانی را به خاک درگاهت می سپارد.

از پدر مهربان و مادر صبور و فدای کارم به پاس عاطفه سرشار و کرمای امید بخش وجودشان و قلب بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناشان به شجاعت می گراید و محبت های بی درنشان که هرگز فروکش نمی کند پاسکونارم. بر دستشان بوسه می زنم و چشمانم را خاک قدم هایشان می کنم. از همسر عزیزم به خاطر تمام مهربانی ها، فدای کاری ها و صبرش هزاران هزار بار شکر می کنم. از تنها خواهر بسیار دلسوز و مهربانم به خاطر تمام خوبی های صمیمانه شکر می نمایم. از جناب آقای دکتر نیکنجست که با قبول زحمت به عنوان استاد راهنما در رشته راجع به موضوع و با دلگرمی ها و تشویقهایشان مراد پشت سر گذاشتن ناهمواری های راه یاری نمودند پاسکونارم. از استاد راهنمای گرانقدر جناب آقای دکتر مهدی قیصری که توصیه ها و راهنمایی های به موقع ایشان راجع به بسیاری از مشکلاتم بود شکر می کنم. از اساتید مشاور فریخته و بزرگووارم، آقایان دکتر اعتمادی و دکتر مجیدی به پاس راهنمایی های با ارزششان پاسکونارم. از اساتید بزرگووار جناب آقای دکتر بانی نسب و دکتر احسان زاده که زحمت داوری پایان نامه اینجانب را تقبل فرمودند بی نهایت پاسکونارم. از دوستان بسیار عزیزم خانم هانیه محمدزاده و سمیرا شجاعی شکر و قدردانی می نمایم. از کارشناسان آزمایشگاه های باغبانی صمیمانه پاسکونارم.

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

تقدیم به بهترین های زندگی ام:

پدر و مادرم

همسر

و تنها خواهرم

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
هشت	فهرست مطالب
سیزده	فهرست جداول
چهارده	فهرست اشکال
پانزده	فهرست نمودار
۱	چکیده

### فصل اول : مقدمه و اهداف

۲	۱-۱- مقدمه و ضرورت انجام طرح
۴	۲-۱- اهداف

### فصل دوم : بررسی منابع

۵	۱-۲- فضای سبز
۵	۱-۲-۱- ضرورت توسعه فضای سبز
۶	۱-۲-۲- به سازی خرد اقلیم
۶	۱-۲-۳- تصفیه هوا
۶	۱-۲-۴- کاهش آلودگی صوتی
۶	۱-۲-۵- کنترل فرسایش
۷	۱-۲-۶- زیبایی آفرینی
۷	۱-۲-۷- کنترل باد
۷	۲-۲- گزینش گیاه مناسب

- ۸-۲-۲-۱- عادت رشد و اندازه گیاه ..... ۸
- ۸-۲-۲-۲- شکل گیاه(فرم) ..... ۸
- ۸-۲-۲-۳- بافت ..... ۸
- ۹-۲-۲-۴- سرعت رشد ..... ۹
- ۹-۲-۲-۵- رنگ ..... ۹
- ۱۰-۲-۳-۳- زیتون ..... ۱۰
- ۱۰-۳-۲-۱- سیستماتیک و رده بندی ..... ۱۰
- ۱۰-۳-۲-۲- زیتون در کتاب های آسمانی ..... ۱۰
- ۱۰-۳-۲-۳- تاریخچه زیتون در جهان ..... ۱۰
- ۱۱-۳-۲-۴- تاریخچه زیتون در ایران ..... ۱۱
- ۱۲-۳-۲-۵- ریخت شناسی درخت زیتون ..... ۱۲
- ۱۵-۳-۲-۶- نیازهای پرورشی زیتون ..... ۱۵
- ۱۷-۳-۲-۷- زیتون در فضای سبز ..... ۱۷
- ۱۸-۲-۴-۲- شاخص های فیزیولوژیک ..... ۱۸
- ۱۸-۴-۲-۱- کلروفیل ..... ۱۸
- ۱۹-۴-۲-۲- کلروفیل فلورسنسی ..... ۱۹
- ۲۰-۴-۲-۳- پرولین ..... ۲۰
- ۲۱-۴-۲-۴- کربوهیدرات های محلول ..... ۲۱
- ۲۲-۴-۲-۵- تبدلات گازی برگ ..... ۲۲



## فصل سوم : مواد و روش ها

- ۳-۱- زمان و مشخصات محل اجرای پژوهش ..... ۲۴
- ۳-۲- مشخصات رقم زرد ..... ۲۵
- ۳-۳- موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی ..... ۲۶
- ۳-۴- صفات بررسی شده ..... ۲۶
- ۳-۴-۱- وزن تر و خشک برگ ..... ۲۶
- ۳-۴-۲- ارتفاع درخت ..... ۲۷
- ۳-۴-۳- ارتفاع تاج پوشش درخت ..... ۲۸
- ۳-۴-۴- حجم تاج پوشش ..... ۲۸
- ۳-۴-۵- قطر تنه ..... ۲۹
- ۳-۴-۶- رشد شاخه های سال جاری ..... ۲۹
- ۳-۴-۷- فاکتورهای مربوط به تبادلات گازی برگ ..... ۲۹
- ۳-۴-۸- اندازه گیری غلظت نیتروژن برگ ..... ۳۰
- ۳-۴-۹- اندازه گیری غلظت کلروفیل برگ ..... ۳۱
- ۳-۴-۱۰- اندازه گیری قندهای محلول ..... ۳۲
- ۳-۴-۱۱- اندازه گیری پرولین ..... ۳۳
- ۳-۴-۱۲- کلروفیل فلورسنس ..... ۳۵
- ۳-۴-۱۳- شاخص سبزینگی برگ ..... ۳۵
- ۳-۵- تجزیه و تحلیل داده ها ..... ۳۶

#### فصل چهارم : نتایج و بحث

- ۱-۴- اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر شاخص‌های رویشی ..... ۳۷
- ۱-۱-۴- وزن تر و خشک برگ ..... ۳۷
- ۲-۱-۴- ارتفاع درخت ..... ۴۰
- ۳-۱-۴- ارتفاع تاج پوشش ..... ۴۰
- ۴-۱-۴- حجم تاج پوشش ..... ۴۰
- ۵-۱-۴- قطر تنه ..... ۴۱
- ۶-۱-۴- رشد شاخه‌های سال جاری ..... ۴۱
- ۲-۴- اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر شاخص‌های فیزیولوژیکی ..... ۴۴
- ۱-۲-۴- فاکتورهای مربوط به تبادلات گازی برگ ..... ۴۴
- ۲-۲-۴- درصد نیتروژن ..... ۴۶
- ۳-۲-۴- غلظت کلروفیل ..... ۴۷
- ۴-۲-۴- میزان قندهای محلول ..... ۴۸
- ۵-۲-۴- میزان پرولین ..... ۴۸
- ۶-۲-۴- کلروفیل فلورسنس ..... ۴۹
- ۷-۲-۴- شاخص سبزینگی برگ ..... ۵۰

#### فصل پنجم : نتیجه گیری کلی و پیشنهادات

- ۱-۵- نتیجه گیری ..... ۵۳
- ۲-۵- پیشنهادات ..... ۵۴



## فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۰	جدول ۱-۲- سیستماتیک و رده بندی زیتون .....
۲۵	جدول ۱-۳- مشخصات خاک محل پژوهش .....
۲۵	جدول ۲-۳- تیمارهای اعمال شده در پژوهش .....
۴۳	جدول ۱-۴- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر صفات رویشی درختان زیتون .....
۴۴	جدول ۲-۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر صفات رویشی درختان زیتون .....
۴۶	جدول ۳-۴- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر تبادلات گازی برگ درختان زیتون .....
۴۶	جدول ۴-۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر تبادلات گازی برگ درختان زیتون .....
۵۱	جدول ۵-۴- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر صفات فیزیولوژیک درختان زیتون .....
۵۱	جدول ۶-۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای متفاوت آبیاری بر صفات فیزیولوژیک درختان زیتون .....

## فهرست شکل‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۳	شکل ۲-۱- نمونه‌ای از برگ‌های زیتون که به صورت متقابل روی محور شاخه قرار گرفته‌اند.....
۱۴	شکل ۲-۲- شاخه گلدهنده زیتون و میوه‌هایی که بیضی شکل می‌باشند.....
۲۷	شکل ۳-۱- اندازه‌گیری وزن تر با کمک ترازوی دیجیتال با دقت یک میلی‌گرم.....
۲۷	شکل ۳-۲- اندازه‌گیری ارتفاع درخت توسط شاخص نقشه برداری.....
۲۸	شکل ۳-۳- محل جدایی تاج پوشش درخت از تنه.....
۳۰	شکل ۳-۴- اندازه‌گیری فتوستنتز.....
۳۱	شکل ۳-۵- رنگ فسفری نمونه بعد از هضم در کوره و دستگاه تقطیر (کلدال).....
۳۲	شکل ۳-۶- اندازه‌گیری کلروفیل به روش لیشتنتالر.....
۳۴	شکل ۳-۷- اندازه‌گیری پرولین به روش بیتز.....
۳۵	شکل ۳-۸- نمایی از دستگاه اندازه‌گیری کلروفیل فلورسنس و نحوه تاریکی دادن برگ‌ها توسط گیره.....

## فهرست نمودارها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۹	نمودار ۱-۴- تاثیر تیمارهای متفاوت آبیاری بر وزن تر برگ
۳۹	نمودار ۲-۴- تاثیر تیمارهای متفاوت آبیاری بر وزن خشک برگ
۴۳	نمودار ۳-۴- تاثیر تیمارهای متفاوت آبیاری بر میزان رشد شاخه‌های سال جاری

## چکیده

برنامه ریزی و طراحی فضای سبز بدون توجه به مسایل، استانداردها و الگوهای مطلوب و بهینه جهت گسترش، توسعه و طراحی های شهری ممکن نیست. در هر فضای شهری بخشی از منظر شهر، به کاربری فضای سبز اختصاص می یابد. بنابراین باید متناسب با شرایط طبیعی هر منطقه از گونه های گیاهی متناسب و سازگار با آن منطقه در توسعه فضای سبز استفاده کرد. در مناطق گرم و خشک ایران همچون اصفهان به دلیل شرایط نامناسب اقلیمی مانند بارش کم نزولات آسمانی و به دنبال آن کمبود آب باید نوع خاصی از گونه های گیاهی در طراحی فضای سبز این مناطق به کار گرفته شود. زیتون یکی از گیاهان مقاوم به خشکی است که به دلیل همیشه سبز بودن و مقاومت بالا به کم آبی طی چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا پژوهشی جهت بررسی پاسخ های فیزیولوژیک درختان زیتون به مدیریت آبیاری در فضای سبز شهری در طی سال های ۱۳۹۱-۱۳۹۲ در سایت آزمایشی باغ زیتون واقع در کوی اساتید دانشگاه صنعتی اصفهان و به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی نامتعادل در ۳ تکرار و هر تکرار شامل سه درخت به اجرا در آمد. تیمارهای آبیاری شامل شش روش توزیع و پخش آب با سیستم آبیاری قطره ای ( $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$ ) به همراه یک تیمار آبیاری سطحی ( $M_7$ ) بود. حجم آب آبیاری در تمامی تیمارها یکسان و به یک اندازه بود. در طی این دوره شاخص هایی نظیر ارتفاع، قطر، حجم تاج پوشش، ارتفاع تاج پوشش، وزن تر و خشک برگ، پرولین، قند، میزان رشد شاخه ها، شاخص سبزیگی، درصد نیتروژن، شاخص کلروفیل فلورسنس، میزان کلروفیل  $a$ ،  $b$  و کل، فتوستت، هدایت روزنه ای و دی اکسید کربن زیر روزنه اندازه گیری گردید. بر اساس نتایج بدست آمده بطور کلی تاثیر تیمارهای متفاوت آبیاری بر میزان افزایش ارتفاع، افزایش قطر، افزایش ارتفاع تاج پوشش و افزایش حجم تاج پوشش تاثیر معنی داری نداشت هر چند که میزان شاخص های نام برده در تیمارهای آبیاری قطره ای نسبت به آبیاری سطحی بیشتر بود ولی در نهایت سبب معنی دار شدن آنها نگردید. وزن تر و وزن خشک برگ با تغییر سیستم آبیاری از سطحی به قطره ای کاهش یافت به طوری که بیشترین میزان وزن تر و خشک برگ در تیمار آبیاری قطره ای با دور آبیاری پنج روزه ( $M_2$ ) رقم خورد و کمترین میزان وزن تر و خشک مربوط به تیمار آبیاری سطحی ( $M_7$ ) بود که برای وزن تر برگ به ترتیب برابر با  $6/10$  و  $4/12$  و در وزن خشک برابر با  $3/11$  و  $2$  بود. میزان پرولین و کربوهیدرات های محلول برگ در تیمار آبیاری سطحی بیشتر از قطره ای بود اما در مجموع سبب معنی دار شدن آنها نگردید. همچنین رشد شاخه های سال جاری با تغییر سیستم از سطحی به قطره ای روند کاهشی نشان داد به صورتی که در تیمار  $M_2$  بیشترین میزان رشد سال جاری شاخه ها که برابر با  $2/04$  بود بدست آمد و در تیمار  $M_7$  کمترین میزان رشد شاخه ها که برابر با  $0/82$  بود حاصل شد. تاثیر تیمارهای متفاوت آبیاری بر سایر شاخص های اندازه گیری شده نیز معنی داری نبود. در مجموع نتایج نشان داد که تغییر سیستم آبیاری از سطحی به قطره ای در درختان کهنسال زیتون بر اکثر صفات اندازه گیری شده تاثیر مثبت داشت، اگرچه تفاوت ها معنی دار نشد. همچنین در نتایج یکساله این طرح هیچ محدودیتی در تغییر سیستم آبیاری از سطحی به قطره ای مشاهده نشد، لذا پیشنهاد می شود بررسی شرایط درختان پس از گذشت چند سال مورد بررسی قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** آبیاری قطره ای، فضای سبز، درختان کهنسال، رقم زرد زیتون.

## فصل اول

### مقدمه و اهداف

#### ۱-۱- مقدمه و ضرورت انجام طرح

نیمی از کشورهای جهان در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارند، این مناطق مجموعاً ۴۵ میلیون کیلومتر مربع را در بر می‌گیرند و در کشور ما نیز که بیش از نیمی از مساحت آن در اقلیم خشک و نیمه خشک قرار گرفته‌است، تنها حدود ۳۵٪ از سطح کشور سالانه به طور متوسط بیش از ۲۵۰ میلی‌متر بارندگی دارد [۱]. کمبود منابع آب از جمله موانع جدی است که بشر را در آینده‌ی نه چندان دور با بحران مواجه خواهد کرد. کمبود ریزش‌های جوی در ایران و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی، این کشور را در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان قرار داده است به طوری که منابع آب قابل تجدید کشور ۱۳۰ میلیارد متر مکعب برآورد می‌شود از این رو انتظار می‌رود که مصرف بهینه آب و صرفه جویی در مصرف آن بیش از پیش مد نظر قرار گیرد [۲۲]. لذا لازم است از هم اکنون با اتخاذ تدابیر اصولی و معقول، راهکارهایی را برای عبور از بحران‌های آینده اندیشید. بنابراین تخصیص منابع جدید آب برای ایجاد فضای سبز خصوصاً در مناطق خشک و بیابانی با مشکلاتی روبرو می‌باشد. چون در این مناطق، منابع آب شدیداً محدود بوده و



تخصیص آب به فضای سبز در رقابت شدیدی با سایر موارد مصرف همچون کشاورزی، صنعت و حتی آب شرب می‌باشد. بنابراین آب تخصیص یافته به آبیاری فضای سبز دارای ارزش زیادی بوده و باید به صورت بهینه و با راندمان بالا مورد مصرف قرار گیرد [۳۲]. کاربرد روش‌های آبیاری تحت فشار را می‌توان یکی از راهکارهای استفاده بهینه از آب در بخش فضای سبز دانست که در چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته و سیاست‌گذاری‌ها و تخصیص اعتبارات و سایر پیش‌بینی‌های لازم به این سمت هدایت شده است. استفاده از روش‌های سنتی آبیاری در طرح‌های فضای سبز علاوه بر هدر رفتن آب باعث آبیاری غیر یکنواخت، افزایش فرونشست عمقی، افزایش روان آب سطحی و شستشوی مواد غذایی از محیط ریشه می‌گردد که خود از عوامل آلوده کننده منابع آب به خصوص منابع آب زیر زمینی است [۳۳]. همچنین استفاده از گونه‌های مقاوم به کم آبیاری راهکاری دیگر جهت صرفه‌جویی در مصرف آب می‌باشد [۱۱۲].

زیتون یکی از گیاهان مقاوم به شرایط خشکی است که جایگاه و اهمیت خاصی را در گسترش فضای سبز ایران در آینده‌ای نه چندان دور به خود اختصاص خواهد داد. از امتیازات بزرگ این درخت، کم نیاز بودن آن و سازگاری‌اش با شرایط سخت اکولوژیک است. این ویژگی‌ها باعث شده که این درخت بتواند حتی در مناطقی با خاک بسیار فقیر نیز قابل کشت باشد. زیتون به واسطه سیستم ریشه‌ای منشعب و نیز به دلیل دارا بودن برگ‌های ضخیم که در سطح رویی از لایه‌ای کوتینی و سخت و در سطح زیرین از کرک‌های انبوهی برخوردار است گیاهی مقاوم به خشکی و با نیاز آبی کم به شمار می‌رود [۲۱، ۱۸]. از این رو در چند سال اخیر، تمایل به کشت زیتون در فضای سبز شهرهای بزرگ واقع در مناطق مرکزی کشور از جمله اصفهان، بدون در نظر گرفتن نوع رقم و نحوه کاربری هر یک افزایش چشمگیری یافته است. با توجه به امتیازات خاص ذکر شده برای این گیاه و نیز با توجه به شرایط اقلیمی، خاکی و آبی کشور بخصوص در مناطق مرکزی با میزان کم نزولات آسمانی به نظر می‌رسد که زیتون می‌تواند گیاه مناسبی برای کاربری در فضای سبز شهرهای مناطق مرکزی ایران همچون اصفهان باشد. همیشه سبز بودن و ارقام متنوع این گیاه باعث گردیده که ارزش آن در فضای سبز دوچندان گردد [۱۷]. اصفهان دارای ۳۸ میلیون متر مربع فضای سبز شهری است که با داشتن سرانه فضای ۲۴ متر مربع برای هر نفر، بالاترین رتبه را در بین کلان شهرهای ایران دارد. همچنین برنامه ریزی شده است که این سرانه تا سال ۱۳۹۵ به ۳۲ متر مربع خواهد رسید [۷]. بنابراین با توجه به لزوم گسترش فضای سبز در شهر اصفهان و از سویی دیگر کمبود منابع آبی به دنبال خشکسالی‌های اخیر توجه به ایجاد و احداث پارک‌هایی با درختانی از گونه‌هایی سازگار با منطقه خصوصاً زیتون اهمیت ویژه و خاصی پیدا می‌کند [۱۷].

**۱-۲- اهداف**

اهداف مهم و کاربردی اجرای این پروژه عبارت بودند از:

- بررسی تغییرات فیزیولوژیکی درختان زیتون در مواجهه با تغییر سیستم آبیاری از سطحی به قطره‌ای در درختان کهنسال زیتون
- بررسی الگوی پخش آب بر شاخص‌های فیزیولوژیکی درختان زیتون جهت کاربری در فضای سبز
- بررسی اثر دور آبیاری بر شاخص‌های فیزیولوژیکی درختان زیتون پس از تغییر سیستم آبیاری از سطحی به قطره‌ای

## فصل دوم

### بررسی منابع

#### ۲-۱- فضای سبز

##### ۲-۱-۱- ضرورت توسعه فضای سبز شهری

به مجموعه فضاهای آزاد و سبزی که در داخل محیط‌های شهری، با اهداف مشخص، برنامه‌ریزی شده و عملکردهای معینی بر عهده آنها نهاده شده باشد فضای سبز شهری گویند. توجه به توسعه فضای سبز به عنوان ریه‌های شهر در عصر صنعتی شدن شهرها و به تبع آن آلودگی و مشکلات ناشی از شهرنشینی لجام گسیخته، ضرورتی اجتناب ناپذیر است اما به رغم تمام تلاش‌ها و وجود شناخت و آگاهی از اهمیت فضای سبز شهری، شاهد کمبود فضای سبز در شهرهای کشورمان و بویژه کلان‌شهرها هستیم [۸]. از طرفی مهمترین اثر فضای سبز در شهرها کارکردهای زیست محیطی آن است که شهرها را به عنوان محیط زیست جامعه انسانی معنی‌دار کرده و با مقابله با اثرهای سوء گسترش صنعت و کاربرد نادرست فناوری‌ها از یک سو و بالا بردن سطح زیبایی شهرها از سویی دیگر، سبب افزایش کیفیت زیستی شهرها می‌شود. این مساله بویژه در شهرهای بزرگ و صنعتی از اهمیت بیشتری برخوردار است. زینت شهرها و مطلوب بودن آنها برای زیست، مدیون زیبایی آفرینی فضای سبز در شکل‌های متنوع آن است [۱۲]. از مهمترین مزایای فضای سبز می‌توان به

به‌سازی خرد اقلیم، تصفیه هوا، کاهش آلودگی صوتی، کنترل فرسایش، زیبایی آفرینی و کنترل باد اشاره کرد [۳۵].

#### ۲-۱-۲- به‌سازی خرد اقلیم

گیاهان گرما و سرعت باد را کاهش می‌دهند. مهمترین تأثیر فضای سبز به ویژه درختان بر به‌سازی خرد اقلیم متعادل کردن تابش خورشید در هر دو فصل زمستان و تابستان است [۳۵]. فضای سبز در شهرها ضمن کنترل تشعشعات خورشید، از بازتاب نورهای مزاحم جلوگیری می‌کند [۲۹].

#### ۲-۱-۳- تصفیه هوا

فضای سبز به ویژه درختان می‌توانند در کاهش آلودگی‌های شیمیایی هوا از نوع معلق موثر باشند. در این زمینه درختان همچون فیلترهای طبیعی عمل می‌کنند. پوشش گیاهی با اثر بادشکنی سرعت باد را کاهش می‌دهد که این عامل باعث رسوب ذرات سنگین موجود در هوا می‌شود. همچنین ذرات روی سطح گیاهان به صورت سطحی جذب و معمولاً توسط بارندگی شسته شده و به خاک می‌روند. برگ‌های درختان نقش مهمی در جذب آلاینده‌هایی مانند دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، مونوکسید کربن و به ویژه دی-اکسید کربن دارند. گیاهان میزان فلزات سنگین آلاینده هوا را نیز کاهش می‌دهند. برای این منظور درختان همیشه سبزی همچون زیتون بیشتر توصیه می‌شوند زیرا در کل طول سال موثرند [۲۶، ۳۵].

#### ۲-۱-۴- کاهش آلودگی صوتی

با ایجاد پوشش‌های گیاهی در محل‌های پرسروصدا می‌توان از آلودگی‌های صوتی کاست. برگ‌های ضخیم و شاخه‌های متعدد باعث کاهش شدت صدا می‌شوند. ترافیک یکی از منابع مهم صدا در شهرهای مدرن امروزی است. یک کمربند درختی مناسب در کنار پیاده‌رو می‌تواند باعث جذب مقدار زیادی از صدای ناشی از تردد خودروها گردد. گیاهان با توجه به زوایای مختلف شاخه و برگ باعث پخش صدا در جهات مختلف شده و باعث تعدیل آلودگی‌های صوتی می‌گردند [۲۶، ۳۵].

#### ۲-۱-۵- کنترل فرسایش

خاک بدون پوشش گیاهی اگر در معرض باران، آب‌های جاری و باد قرار گیرد دچار فرسایش می‌شود. گیاهان قدرت تخریب قطرات باران را گرفته تا ملایم‌تر به سطح خاک برسد. ریشه‌های بسیاری از گیاهان با حرکت سطحی خود باعث نگهداری خاک شده و از فرسایش آبی و بادی جلوگیری می‌کند.