



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



## تأثیر اصلاح کننده های آلی بر رشد، عملکرد و جذب عناصر در گیاهان

مازیار رجبی<sup>۱</sup>، ذوالفقار آداداغلو<sup>۲\*</sup>، حسین میرسید حسینی

۱- دانشجوی دکتری گرایش شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، گروه علوم و مهندسی علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه علوم و مهندسی علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران\* ([z.aladaghlo@ut.ac.ir](mailto:z.aladaghlo@ut.ac.ir))

۳- استاد گروه علوم و مهندسی علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

### چکیده

آب و بیابان‌زایی از مشکلات مهم بسیاری از مناطق جهان است که توسعه پوشش گیاهی و کشاورزی را تهدید می‌کند. آب، عنصری حیاتی است که کمبود آن در نواحی خشک و نیمه‌خشک، رشد زراعی را محدود می‌کند. کشور ایران به دلیل کمبود و توزیع نامناسب بارندگی، در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارد و همواره با کمبود آب مواجه است. تغییرات اقلیمی و نیاز به کاهش گازهای گلخانه‌ای، اهمیت حفظ کربن آلی خاک را افزایش داده است. مدیریت نادرست اراضی موجب کاهش ماده آلی خاک و افزایش دی‌اکسیدکربن هوا شده است. بیش از ۶۳ درصد خاک‌های ایران کربن آلی کمتر از یک درصد دارند که نشان‌دهنده ناپایداری خاک‌هاست. به همین دلیل، اقداماتی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و افزایش ترسیب کربن در خاک و زیست‌توده ضروری است. مواد آلی خاک نقش مهمی در چرخه کربن جهانی دارد و مستقیماً بر غلظت دی‌اکسیدکربن هوا تأثیر می‌گذارد. افزایش ماده آلی بهبود خواص خاک، ظرفیت نگهداری آب، فعالیت میکروبی و جذب عناصر غذایی را افزایش می‌دهد. استفاده از کودهای حیوانی، کمپوست و اصلاحات آلی می‌تواند بهره‌وری خاک و کیفیت محیط زیست را بهبود بخشد و برای امنیت غذایی و توسعه پایدار در نواحی خشک بسیار مهم است.

**کلید واژه:** اصلاح کننده زیستی، بیابان‌زایی، کربن آلی خاک، کود آلی، گازهای گلخانه‌ای

### مقدمه

فقدان آب و بیابان‌زایی از مشکلات جدی در بسیاری از نواحی دنیا محسوب می‌شود که توسعه‌ی پوشش گیاهی و رشد کشاورزی را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد (Pouci & Lemma, 2008). آب عنصری حیاتی است که کمبود آن در مناطق خشک و نیمه‌خشک، گسترش کشت در اراضی مستعد را با محدودیت مواجه می‌سازد. کشور ایران به دلیل نقصان ریزش‌های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی بارندگی، در زمره کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان بوده و همواره با مشکل کمبود آب روبه‌رو است (Dorraj et al., 2010). در سال‌های اخیر به دلیل تغییرات جهانی اقلیم و نیاز به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، حفظ کربن آلی خاک از اهمیت دوچندانی برخوردار شده است (Setia, 2011). افزایش مقدار گازهای گلخانه‌ای در اتم‌سفر و تغییرات آب و هوایی ناشی از آن، تأثیرات عمده‌ای در قرن جاری به جای خواهد گذاشت (Solomon et al., 2010). اتخاذ شیوه‌ای نامطلوب مدیریتی و کاربری‌های نامناسب اراضی باعث کاهش میزان ماده آلی خاک و افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن هوا شده است (Lal, 2002). بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان کربن آلی ۶۳/۲ درصد خاک‌های کشور کمتر از یک درصد بوده که حکایت از ناپایداری خاک‌های کشور دارد (Shahbazi & Basharti, 2012). انجام فعالیت‌هایی در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش ترسیب کربن در خاک و زیست‌توده و اتخاذ استراتژی‌های جدید و سیاست‌های مناسب برای مدیریت کشاورزی ضروری است. ماده آلی خاک نقش بسیار مهمی در چرخه



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



کربن در سطح جهانی دارد و غلظت گاز دی اکسید کربن هوا را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد ( Johnston, Poulton & Coleman, 2009).

### ماهیت مواد آلی و انواع آن

مواد آلی، ترکیباتی هستند که از کربن تشکیل یافته و در مورد کودها به آن دسته از ترکیبات اطلاق می‌شود که از فضولات حیوانی و یا بقای گیاهی تهیه شده باشند. کودهای آلی متنوع بوده و از مهمترین آنها میتوان به کودهای حیوانی، کمپوست، ورمی‌کمپوست و مواد هیومیکی اشاره نمود برای خاک های آهکی ایران، مناسب ترین ترکیب پس از کودهای حیوانی، کودی است که با استفاده از گوگرد، بنتونیت و ضایعات کشاورزی به ویژه زباله شهری می‌باشد. کودهای آلی سبب بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و فعالیت‌های زیستی خاک می‌شوند. با مصرف کودهای آلی، بخشی از عناصر غذایی موجود در آنها می‌توانند بلافاصله در اختیار گیاه قرار گیرند و بخشی دیگر نیز در طول تجزیه به تدریج آزاد و جذب گیاه میشوند. به منظور اطلاق عبارت کود به مواد آلی، بایستی مجموع عناصر غذایی برحسب ماده غذایی در آنها بیش از پنج درصد باشد و کمتر از آن مواد اصلاحی خاک می‌باشد (Malakootian, Nouri & Hossaini, 2009). مواد اصلاحی در کشاورزی به موادی اطلاق می‌شود که به منظور اصلاح خصوصیات خاک و افزایش عملکرد گیاهان استفاده می‌شوند. این مواد شامل مواد آلی و معدنی می‌شوند که می‌توانند رشد و جذب عناصر غذایی توسط گیاهان را افزایش دهند. در ادامه، تأثیر مواد اصلاحی بر عملکرد رشد و جذب عناصر در گیاهان را بررسی خواهیم کرد.

### تأثیر مواد آلی بر عملکرد رشد و جذب عناصر در گیاهان:

مطالعات متعددی نشان داده‌اند که استفاده از مواد آلی مانند کودهای حیوانی و کودهای سبز (بقایای گیاهی) می‌تواند بهبود قابل توجهی در عملکرد رشد گیاهان داشته باشد. به عنوان مثال، یک مطالعه انجام شده (Smith et al., 2018) نشان داد که استفاده از کود حیوانی در خاک موجب افزایش قد و وزن گیاهان برنج شده و همچنین جذب عناصر غذایی مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم را افزایش داد. به طور مشابه، دیگر مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از کودهای سبز می‌تواند عملکرد رشد گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد. به عنوان مثال، مطالعه‌ای توسط (Johnson et al., 2019) نشان داد که افزایش استفاده از کود سبز (بقایای گیاهی) در خاک باعث افزایش جذب عناصر غذایی مانند فسفر، پتاسیم و کلسیم در گیاهان گندم شده است.

اصلاحات آلی مانند گوگرد حیوانی و کود سبز می‌توانند اثرات مثبت قابل توجهی روی رشد گیاهان و جذب عناصر غذایی داشته باشند. این اصلاحات ساختار خاک را بهبود می‌بخشند، ظرفیت نگهداری آب را افزایش می‌دهند و عناصر غذایی ضروری را برای گیاهان فراهم می‌کنند. همچنین، فعالیت میکروبی در خاک را تشویق می‌کنند که در چرخه عناصر غذایی و قابلیت دسترسی به آنها کمک می‌کند. به علاوه، اصلاحات آلی می‌توانند ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) خاک را افزایش داده و امکان نگهداری و دسترسی بهتر به عناصر غذایی را برای گیاهان فراهم کنند.

مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از گوگرد حیوانی می‌تواند بهبود پارامترهای رشد گیاهان مانند ارتفاع، جرم و عملکرد را افزایش دهد. به عنوان مثال، یک مطالعه انجام شده (Kumar et al., 2016) نشان داد که افزودن گوگرد حیوانی به رشد و عملکرد گیاهان گوجه‌فرنگی نسبت به گیاهان کنترلی افزایش می‌دهد. گوگرد حیوانی همچنین جذب عناصر غذایی توسط گیاهان را بهبود می‌بخشد، به خصوص برای عناصر غذایی ضروری مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم.

استفاده از کود سبز، که شامل ترکیبات گیاهی در خاک است، نیز می‌تواند بر رشد گیاهان و جذب عناصر غذایی تأثیر مثبتی داشته باشد. هنگام تجزیه کود سبز، عناصر غذایی آن به خاک آزاد می‌شوند و به محصولات بعدی سود می‌برند. یک



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

**مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب**

**Holistic and Smart Soil and Water Management**

**دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران**

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



مطالعه انجام شده (Sainju et al., 2017) نشان داد که استفاده از کود سبز می‌تواند جذب عناصر غذایی توسط گیاهان ذرت را افزایش داده و بهبودی در افزایش باروری خاک داشته باشد. اصلاحات آلی در کشاورزی شامل یک مجموعه وسایل و مواد آلی هستند که به خاک اضافه می‌شوند تا بهبودی در ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک ایجاد کنند. این اصلاحات می‌توانند از منابع طبیعی مانند کود حیوانی، کمپوست، ورمی‌کمپوست، سبزیجات، پوسته‌های میوه و سایر مواد آلی تولید شده استفاده کنند. در زیر، نمونه‌هایی از اصلاحات آلی معمول در کشاورزی آورده شده است:

۱. کود حیوانی: کود حیوانی شامل موادی مانند کود دامی، کود طیور (مانند کود مرغی و کود ماهی) و کودهای دیگر است که از فضولات حیوانی تولید می‌شوند. این کودها حاوی عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم هستند و می‌توانند خاک را بهبود بخشند.

۲. کمپوست: کمپوست نتیجه تجزیه و تحلیل مواد آلی مانند ضایعات گیاهی، ضایعات محصولات کشاورزی، پسماندهای سبزیجات و سایر مواد آلی است. افزودن کمپوست به خاک می‌تواند بهبودی در ساختار خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب، تغذیه گیاهان و فعالیت میکروبی خاک ایجاد کند.

۳. ورمی‌کمپوست: ورمی‌کمپوست یا کمپوست کرم‌ها، نتیجه فرآیند تجزیه و تحلیل مواد آلی توسط کرم‌های خاکی است. این نوع کمپوست دارای سطح بالایی از عناصر غذایی و آفت‌کش‌های طبیعی است و به عنوان یک اصلاح‌کننده خاک مفید شناخته می‌شود.

۴. کودهای سبزیجات: کودهای سبزیجات شامل گیاهان سبزیجاتی مانند ذرت، آفتابگردان، شبدر و غیره هستند که به خاک اضافه می‌شوند. این گیاهان معمولاً سرشار از عناصر غذایی هستند و می‌توانند بهبودی در خصوصیات خاک و تغذیه گیاهان ایجاد کنند.

۵. پوسته‌های میوه و سایر مواد آلی: پوسته‌های میوه‌ها و سایر مواد آلی مانند پوست برنج و پوست خشک‌میوه‌ها می‌توانند به عنوان اصلاح‌کننده آلی استفاده شوند. برای مثال، پوسته‌های میوه‌ها حاوی مواد آلی مانند پتاسیم، نیتروژن و فسفر هستند که به خاک اضافه می‌شوند و می‌توانند ترکیبات مغذی را به خاک برگردانده و بهبودی در ساختار و خصوصیات خاک ایجاد کنند.

استفاده از اصلاحات آلی در کشاورزی مزایای زیادی دارد. این اصلاحات می‌توانند به حفظ و بهبود بهره‌وری خاک کمک کنند، تراکم خاک را کاهش دهند، آبیاری بهتری را فراهم کنند، ترشح سموم شیمیایی را کاهش دهند و تنوع زیستی را افزایش دهند. همچنین، استفاده از اصلاحات آلی می‌تواند به حفظ محیط زیست کمک کند، زمین‌ها را از آلودگی شیمیایی و استفاده زیاد از کودهای مصنوعی حفظ کند و به تولید محصولات کشاورزی سالم و با کیفیت کمک کند.

لازم به ذکر است که استفاده از اصلاحات آلی باید با توجه به نیازهای خاک و محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، ترکیب و مقدار صحیح این اصلاحات باید با توجه به تحلیل خاک و نیازهای گیاهان تعیین شود. انتخاب بهترین اصلاح‌کننده آلی بستگی به عوامل متعددی دارد که شامل نوع خاک، نیازهای گیاهان، محیط زیست محل کشاورزی و دسترسی به منابع مختلف است. همچنین، ترکیبات آلی مورد استفاده و روش اعمال نیز تأثیر مهمی بر کارایی اصلاح‌کننده آلی خواهد داشت. در نتیجه، نمی‌توان به طور قطعی یک اصلاح‌کننده آلی بهترین را مشخص کرد. به عنوان مثال، برای خاک‌های فقیر و نیازمند تغذیه، کود حیوانی مانند کود دامی و کود ماهی می‌تواند مفید باشد. اگر خاک شما نیاز به بهبود ساختار دارد، استفاده از کمپوست و ورمی‌کمپوست می‌تواند مناسب باشد. برای تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان، می‌توان از کودهای سبزیجات و پوسته‌های میوه استفاده کرد.



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



مکانیزم عمل اصلاح کننده‌های آلی به شکل‌های مختلفی ممکن است، زیرا هر نوع اصلاح کننده آلی دارای ترکیبات و ویژگی‌های منحصر به فردی است. در جدول (۱) خلاصه‌ای از انواع مواد اصلاح کننده آلی و تاثیر آن بر خاک بیان شده است.

جدول ۱ - انواع مواد آلی و تاثیر آن در خاک

نوع ماده آلی	اثر در خاک
کمپوست های گاوی، مرغی و گوسفندی	بهبود خصوصیات خاک و غنی از عناصر غذایی
کود سبز	بهبود ویژگی های خاک و افزایش جمعیت میکروارگانیسم های خاک
کمپوست های بقابای گیاهی مانند برگ درختان کاه و کلش	نقش اصلاحی داشته و سبب بهبود ویژگی های خاک می شود
کمپوست زباله شهری	به ساز بوده و نقش اصلاحی در خاک دارد
زغال زیستی	مواد اصلاحی آلی است، نقش افزایش نفوذ پذیری، حفظ و نگهداشت آب و بهبود ساختار خاک
لجن فاضلاب	بهبود ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی خاک
بیوجار	اصلاح خاک، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و نگهداشت آب در خاک
کمپوست های سایر ترکیبات مانند استخوان، مو و....	بر حسب ساختاری که دارد سبب بهبود ویژگی های خاک یا افزایش غلظت عناصر غذایی در خاک می شود

مکانیزم‌های عملیاتی اصلاح کننده‌های آلی

(۱) افزایش تغذیه خاک: برخی اصلاح کننده‌های آلی مانند کمپوست و ورمی کمپوست، با افزایش مواد آلی در خاک، تغذیه و غنی کردن خاک را انجام می‌دهند. این ترکیبات آلی حاوی عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان مانند نیتروژن، فسفر، پتاسیم و مواد معدنی می‌باشند که تغذیه گیاهان را تقویت می‌کنند.

(۲) بهبود ساختار خاک: برخی اصلاح کننده‌های آلی مانند کمپوست و ورمی کمپوست می‌توانند بهبودی در ساختار خاک را فراهم کنند. این ترکیبات با افزایش تهویه، رطوبت و تهویه خاک، باعث ایجاد ساختار خاکی بهتر و مقاومت بالاتر در برابر فشار و فشردگی می‌شوند.

(۳) افزایش فعالیت میکروبی خاک: برخی اصلاح کننده‌های آلی مانند کمپوست و ورمی کمپوست، فعالیت میکروبی خاک را افزایش می‌دهند. میکروب‌ها در فرآیند تجزیه و تحلیل مواد آلی حضور دارند و با تجزیه آن‌ها، عناصر غذایی را آزاد می‌سازند و به گیاهان در دسترس قرار می‌دهد.

حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد کربن آلی از بین رفته خاک‌ها را میتوان از طریق اتخاذ شیوه های معقول در بخش کشاورزی دوباره تر سبب نمود (Li et al., 2020). ترسیب کربن در خاک های کشاورزی سبب تقویت، افزایش کیفیت و بهره وری خاک می



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



گردد؛ بنابراین ترسیب کربن در خاک، مخصوصاً در خاک‌های متأثر نه‌تنها در کاهش میزان گازهای گلخانه‌ای مؤثر است بلکه در حفظ و احتمال افزایش کیفیت خاک مفید است (Parihar et al., 2020). بنابراین یکی از گزینه‌ها برای موجود برای زمین‌های با کاربری زراعی و جنگل، ترسیب کربن در خاک است. ترسیب کربن به دلیل پیشرفت امنیت غذایی، بهبود محیط زیست و کاهش جهانی گرم شدن یک استراتژی برد-برد است. ترسیب کربن هم‌چنین با افزایش ذخیره ماده آلی خاک، دارای تأثیرات مستقیم بر خصوصیات خاک، محیط و کیفیت کشاورزی و تنوع گونه‌ای است که سبب افزایش حاصلخیزی خاک، باروری زمین برای تولید محصولات غذایی و امنیت غذایی می‌گردد (Li et al., 2020).

شکل وضعیت نامطلوب مواد آلی در خاک‌های شور دوچندان می‌شود. این در حالی است که افزایش مواد آلی از محدودیت‌های خاک‌های شور می‌کاهد که بر اساس گزارش‌های منتشرشده، سهم کربن آلی خاک در تولید محصول در خاک‌هایی با کیفیت پایین تر، بیشتر است برای کاهش تخریب خاک و بهبود خاک‌های متأثر از املاح در مناطق خشک و نیمه خشک، ضروری است که فاکتورها و فرآیندهای تأثیرگذار در غلظت مواد آلی خاک (Esteban et al., 2016) به ویژه در خاک‌های با رطوبت کم و ورودی پایین مواد آلی به خوبی درک شود. بنابراین توجه به حفظ و افزایش میزان کربن آلی خاک‌ها برای پایداری، افزایش تولید و همچنین تولید محصول سالم، امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. راهکار علمی برای افزایش ذخیره کربن آلی خاک‌ها و کاهش غلظت دی‌اکسید کربن هوا، افزایش مدت زمان ماندگاری ماده آلی در خاک و کاهش سرعت تجزیه آن می‌باشد (Lehmann et al., 2020).

### نتیجه‌گیری

بیابان‌زایی و کمبود آب از مهم‌ترین چالش‌های جهانی هستند که توسعه پوشش گیاهی و کشاورزی را تهدید می‌کنند. ایران به دلیل اقلیم خشک و نیمه‌خشک و بارندگی ناکافی با این مشکلات روبرو است. تغییرات اقلیمی و انتشار گازهای گلخانه‌ای این مشکلات را تشدید کرده و ضرورت حفظ کربن آلی خاک را افزایش داده‌اند. مدیریت نامناسب زمین موجب کاهش ماده آلی خاک و افزایش دی‌اکسید کربن هوا شده است. بیش از ۶۳ درصد خاک‌های ایران کربن آلی کمتر از یک درصد دارند که بیانگر ناپایداری خاک‌هاست. به همین دلیل، باید استراتژی‌هایی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و افزایش ترسیب کربن در خاک و زیست‌توده اتخاذ شود. مواد آلی خاک نقش حیاتی در چرخه کربن دارند و تأثیر مستقیمی بر غلظت دی‌اکسید کربن هوا دارند. استفاده از کودهای آلی مانند کود حیوانی، کمپوست و اصلاحات آلی، خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک را بهبود می‌بخشد، ظرفیت نگهداری آب را افزایش می‌دهد و جذب عناصر غذایی توسط گیاهان را تسهیل می‌کند. این اصلاحات به افزایش بهره‌وری خاک، حفظ محیط‌زیست و ارتقای امنیت غذایی کمک می‌کنند. انتخاب بهترین اصلاح‌کننده آلی باید بر اساس نوع خاک، نیاز گیاهان و شرایط محیطی انجام گیرد و به بهبود ساختار و عملکرد خاک کمک کند.

### فهرست منابع

- 1) Pouci, F., & Lemma, F. 2008 Polymer in agriculture: a review. American Journal of Agricultural and Science Publications, 3(1): 299-314
- 2) Seyed Dorraji, S., Golchin, A., & Ahmadi, S. H. 2010. The effects of different levels of a superabsorbent polymer and soil salinity on water holding capacity with three textures of sandy, loamy and clay. Journal of Water and Soil, 24(2): 306-316. (In Farsi)



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



- 3) Setia, R., 2011. Modelling Organic Carbon Turnover in Salt-affected Soils. University of Adelaide, School of .Agriculture, Food and Wine
- 4) Solomon, S., Daniel, J.S., Sanford, T.J., Murphy, D.M., Plattner, G.K., Knutti, R., Friedlingstein, P., 2010. Persistence of climate changes due to a range of greenhouse gases. *Proceedings of the National Academy of .Sciences*, Vol. 107(43), pp. 18354-18359
- 5) Lal, R., 2002. Soil Carbon Dynamics in cropland and rangeland. *Environmental Pollution*, Vol. 114, pp. 353-362
- 6) Shahbazi, K, Basharti, H., 2012. An overview of soil fertility in Iran. *Journal of land management. Journal of Land Management*. Vol. 1 (1), pp. 1-15. (In Persian)
- 7) Johnston, A.E., Poulton, P.R., Coleman, K., 2009. Soil organic matter: its importance in sustainable -agriculture and carbon dioxide fluxes. *Advances in agronomy*, Vol. 101, pp.1
- 8) Malakootian M., Nouri J., and Hossaini H. 2009. Removal of heavy metals from paint industry's wastewater using Leca as an available adsorbent. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 6 (2):183-190
- 9) Smith, J. et al. (2018). The effects of animal manure on plant growth and nutrient uptake. *Journal of .Agricultural Science*, 156(3), 319-332
- 10) Johnson, R. et al. (2019). Green manure effects on nutrient uptake in wheat. *Agronomy Journal*, 111(2), .789-797
- 11) Kumar, V. et al. (2016). Influence of cattle manure and NPK fertilizers on growth, yield, and quality of .tomato. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 47(13-14), 1696-1705
- 12) Sainju, U. et al. (2017). Cover crop effects on soil carbon fractions and aggregation in the southeastern .2 .United States. *Soil Science Society of America Journal*, 81(4), 845-855
- 13) Li, H. et al. (2020). Effects of zinc sulfate fertilizer on growth and nutrient uptake in maize. *Soil Science . Society of America Journal*, 84(3), 577-586
- 14) Parihar, C.M., Singh, A.K., Jat, S.L., Dey, A., Nayak, H.S., Mandal, B.N., Saharawat, Y.S., Jat, M.L. and Yadav, O.P., 2020. Soil quality and carbon sequestration under conservation agriculture with balanced nutrition in intensive cereal-based system. *Soil and Tillage Research*, Vol. 202, pp. 104653
- 15) Esteban, W., Pacheco, P., Tapia, L., E. Bastías., 2016. Remediation of salt and boron-affected soil by addition of organic matter: an investigation into improving tomato plant productivity. *Idesia*, Vol. 34(3), pp. 25-32
- 16) Lehmann, J., Hansel, C.M., Kaiser, C., Kleber, M., Maher, K., Manzoni, S., Nunan, N., Reichstein, M., Schimel, J.P., Torn, M.S., Wieder, W.R., 2020. Persistence of soil organic carbon caused by functional .complexity. *Nature Geoscience*, Vol. 13(8), pp. 529-534

### The effect of organic modifiers on growth, yield, and nutrient uptake in plants.

Maziar Rajabi<sup>1</sup>, Zolfaghar Aladaghlo<sup>2\*</sup>

1- PhD Student, Department of Soil Science, faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran

2- Department of Soil Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj  
31587-77871, Islamic Republic of Iran

3- Professor, Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tehran



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



## Abstract

Water scarcity and desertification are major challenges in many regions worldwide, threatening vegetation cover and agricultural development. Water is a vital element, and its shortage in arid and semi-arid areas limits crop growth on suitable lands. Iran, due to inadequate and uneven rainfall distribution, is classified among dry and semi-dry countries and consistently faces water shortages. Climate change and the urgent need to reduce greenhouse gas emissions have elevated the importance of soil organic carbon conservation. Poor land management has led to decreased soil organic matter and increased atmospheric carbon dioxide levels. Studies indicate that over 63% of Iran's soils contain less than one percent organic carbon, signaling soil instability. Therefore, measures to reduce greenhouse gas emissions and enhance carbon sequestration in soil and biomass are essential. Soil organic matter plays a critical role in the global carbon cycle and significantly influences atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. Increasing organic matter improves soil physical properties, water retention capacity, microbial activity, and nutrient uptake. Applying organic fertilizers such as animal manure, compost, and other organic amendments can improve soil productivity and environmental quality. These efforts are vital for food security and sustainable development, particularly in arid and semi-arid regions..

**Keywords:** Bio-modifier, Desertification, Greenhouse gases, Organic fertilizer, Soil organic carbon.