

# تأثیر میدان‌های مغناطیسی بر رشد گیاه عدس

## شهره سلیمی

کارشناس آزمایشگاه و عضو گروه انجمن زیست‌شناسی  
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی محمدبن زکریای رازی، ناحیه یک ری

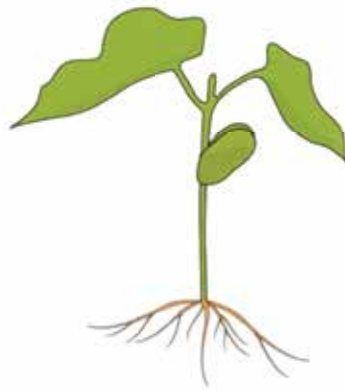
## زینب ماهوری

دانش‌آموز پژوهشگر، دبیرستان حضرت زینب(س)،  
ناحیه یک ری

### چکیده

وجود املاح زیاد در خاک یا در آب آبیاری، گیاه را با تنش شوری مواجه می‌کند. تنش شوری صرف نظر از سازوکار شور شدن خاک، علت تجمع بیش از حد کاتیون‌ها و آنیون‌ها در خاک است. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر میدان‌های مغناطیسی بر رشد و جوانه‌زنی بذر گیاهان زراعی در بازه زمانی ۸ روز طی ۶ دوره تکرار آزمایش انجام گرفت. در این روش نیروی مغناطیسی آهن‌ربا که جایگزین میدان‌های مغناطیسی خورشید می‌شود، تأثیر زیادی بر میزان رشد و تسریع جوانه‌زنی گیاه زراعی عدس نشان داد. در این آزمایش متغیرها اندازه رشد ساقه و افزایش برگ‌های گیاهان است و نامتغیرها نیز موقعیت گلدان‌ها، جریان نیروی مغناطیسی و مقدار آب که در روزهای مشخص به خاک افزوده می‌شود. در این پژوهش با استفاده از میدان مغناطیسی آهن‌ربا توانستیم تأثیر میدان مغناطیسی را بر گیاه عدس بررسی کنیم و به این نتیجه برسیم که گیاهانی که تحت پوشش میدان‌های مغناطیسی هستند، رشد سریع‌تر و باکیفیت‌تری دارند.

**کلیدواژه‌ها:** عوامل رشد گیاه، میدان‌های الکترومغناطیسی



## مقدمه

نگرش‌های جدید علمی موجب دستیابی به فنون سازگارتر با سلامت محیط زیست شده است. این فنون باید اثرات تخریبی زیست‌محیطی کم و تا حد امکان کاهش مدت زمان را برای کمک به افزایش بازده در محصولات کشاورزی داشته باشند. در این ارتباط، استفاده از میدان‌های الکترومغناطیسی به‌عنوان بخشی از فناوری‌های نوین به‌طور گسترده توسط بسیاری از محققان مورد استفاده قرار می‌گیرد. میدان‌های مغناطیسی در همه‌جا یافت می‌شوند. زمین به تنهایی دارای میدانی مغناطیسی به‌نام میدان مغناطیسی زمین (GMF) است. چندین میدان طبیعی دیگر وجود دارند که در زمین و اطراف آن هستند و تحت آنچه می‌توانیم آن را میدان کلی مغناطیسی زمین بنامیم، دسته‌بندی می‌شوند. این میدان‌ها عبارت‌اند از: میدان جاذبه گرانشی، میدان الکتریکی، میدان رادیواکتیو، میدان سیسمیک، میدان وابسته به حرارت مرکزی زمین، میدان ژئوکیماک (شیمی خاک) و میدان مغناطیسی. پژوهشگران بر این باورند که تنوع در یک یا چند مورد از این میدان‌ها اثرات ملموسی بر موجودات زنده می‌گذارد و این امر قابل تصور است که گیاهان نیز مانند سایر موجودات زنده طول موج‌های متفاوت نور را احساس می‌کنند و به نیروی جاذبه پاسخ می‌دهند.

به نظر می‌رسد که عملیات مغناطیسی با تحت‌تأثیر قرار دادن فرایندهای بیوشیمیایی که رادیکال‌های آزاد را در برمی‌گیرند و هم‌چنین با تحریک فعالیت پروتئین‌ها و آنزیم‌ها انرژی یا توان گیاهان را افزایش می‌دهند. سازوکار میدان مغناطیسی را به فعال کردن هورمون‌های گیاهی ربط می‌دهند.

میدان مغناطیسی ساختار غشای سلول‌های گیاهی را به منظور جذب آب و مواد مغذی بیشتر تغییر می‌دهد. علاوه بر این، اکثریت وسیعی از مواد زیستی، پروتئین‌هایی هستند که دارای یون‌های فلزی هستند، مانند هموگلوبین، سیتوکروم‌ها و فریتین که می‌توانند قابلیت پارامغناطیسی داشته باشند.

هدف اصلی یا کلیدی این پژوهش مقایسه نتایج به دست آمده بعد از آنکه گیاهان در معرض

شدت‌های مختلف میدان‌های مغناطیسی (MF)، میدان‌های الکترومغناطیسی (EMF)، میدان‌های الکتریکی (EF) و آبی مغناطیسی شده قرار گرفتند و تأثیر آن بر رویش و رشد گیاهان مختلف است و سرانجام مطالعات اساسی و پایه‌ای برای مشارکت محققان و کشاورزان فراهم می‌آورد.

آلودگی زمین به نیترات‌های موجود در کودهای شیمیایی یکی از عوارض نامطلوب این شیوه است. ازدیاد سطح نیتروژن و فسفر موجود در محیط ناشی از مصرف گسترده کودهای شیمیایی، سبب می‌شود تا انواع خره‌ها و گیاهان اولیه سمی در دریاچه‌ها و آب‌های ساحلی شروع به رشد کنند و حیات آبریان را به خطر اندازند. از این گذشته، نیترات آزاد شده در محیط موجب آلودگی آب‌های آشامیدنی و اسیدی شدن خاک‌ها می‌شود.

افزودن کودهای از ته فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک را بسیار کند می‌کند و در برخی موارد موجب عدم فعالیت آن‌ها می‌شود، در بعضی گیاهان مانند اسفناج، سبب تجمع نیترات می‌شود. خوردن چنین گیاهانی به مسمومیت و ناراحتی‌های گوارشی می‌انجامد. نیترات وارد خون می‌شود و با هموگلوبین ترکیب و مانع جذب اکسیژن کافی در بدن انسان (به خصوص در کودکان) می‌شود.

همچنین استفاده روز افزون از کودهای شیمیایی ممکن است به گرم‌تر شدن زمین منجر شود. این امر از طریق کاهش اکسیژن و بالا رفتن سطح گاز نیتروژن اکسید در آب‌های مناطق ساحلی صورت می‌گیرد. این گاز که به گاز خنده‌آور معروف است، در جذب اشعه مادون قرمز دوپست برابر قوی‌تر از گاز کربن دی‌اکسید است. این اشعه نقش قابل توجهی در تولید گازهای گلخانه‌ای دارد که گرم شدن زمین نیز به آن نسبت داده می‌شود. اکسید نیتروژن در دریا و اقیانوس‌ها در نهایت به جو وارد می‌شود و در جو در لایه استراتوسفر باعث کاهش لایه اوزون می‌شود.

در ترکیب کودهای فسفاته عنصر بسیار سمی کادمیوم وجود دارد که برای سلامت انسان و دام خطرناک است. این عنصر صدها سال در خاک

## نیروی

### مغناطیسی

### آهن‌با تأثیر

### زیادی بر

### میزان رشد

### و تسریع

### جوانه‌زنی گیاه

### زراعی عدس

### نشان داد

## گیاهان نیز

## مانند سایر

## موجودات زنده

## طول موج‌های

## متفاوت نور را

## احساس می‌کنند

## و به نیروی جاذبه

## پاسخ می‌دهند

تأثیر میدان الکترومغناطیس و امواج فراصوت بر جوانه‌زنی بذر زیره سبز دو آزمایش جداگانه در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه علوم و تکنولوژی بذر دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد تهران انجام شد.

### وسایل مورد نیاز

۱. گلدان
۲. خاک
۳. آب
۴. منبع تغذیه
۵. سیم لوله
۶. میله آهنی
۷. پایه
۸. ترازو
۹. عدس



### شروع آزمایش

- ابتدا گلدان را روی ترازو قرار می‌دهیم و به مقدار ۳۰ گرم خاک داخل هر یک می‌ریزیم.
- پس از اندازه‌گیری ۶ دانه عدس داخل گلدان می‌گذاریم.
- دوباره به مقدار ۱۰ گرم خاک در گلدان می‌ریزیم.
- سپس ۱۶ سی‌سی آب به گلدان می‌دهیم.
- پس از اتمام کار، گلدان‌ها را در جاهای مشخص شده قرار می‌دهیم.



### چگونه میدان مغناطیسی ایجاد کنیم؟

- ابتدا سیم لوله‌ها را به منبع تغذیه وصل می‌کنیم.
- میله آهنی را داخل سیم لوله‌ها قرار می‌دهیم.

باقی می‌ماند. گیاهان، فسفات و کادمیوم همراه آن را با سرعت از خاک جذب می‌کنند. انسان‌ها و دام‌ها با خوردن گیاه آلوده، کادمیوم را وارد بدن خود می‌کنند.

کادمیوم ممکن است موجب بیماری‌های تنفسی، گوارشی، کلیوی، استخوانی و سرطانی در انسان شود. در محصولاتی که به صورت غرقابی آبیاری می‌شوند (مثل برنج)، با مصرف بالای کودها به تدریج میزان اکسیژن محلول در آب کاهش می‌یابد.

به منظور حفظ محیط زیست رعایت این نکات ضروری است:

۱. به زیر خاک کردن بقایای محصول موجب تقویت و افزایش قابلیت نفوذ خاک می‌شود و محیط مناسبی برای موجودات ذره‌بینی خاک ایجاد می‌کند.
۲. استفاده از کاشت ارقامی موجب افزایش حاصلخیزی خاک شود.
۳. عدم سوزاندن بقایای محصولات سال‌های قبل، زیرا این کار سبب کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک، از بین رفتن رطوبت سطح خاک، کاهش مقاومت خاک در برابر فرسایش آبی و بادی می‌شود.
۴. رعایت تناوب زراعی.

### پیشینه تحقیق

در سال ۱۳۹۴ آزمایشی در آزمایشگاه فیزیولوژی پژوهشکده زیست‌فناوری کشاورزی دانشگاه زابل به صورت فاکتوریل در قالب کاملاً تصادفی انجام شد و صفات درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، و غیره مورد بررسی قرار گرفت. دانشجویان دانشگاه آزاد در سال ۱۳۸۷ روی گیاه کلزا و میدان‌های مغناطیسی بررسی‌هایی انجام دادند. به منظور بررسی رفتار جوانه‌زنی کنگر تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی، آزمایشی در سال ۱۳۹۳ به صورت طرح کاملاً تصادفی با ۲۲ تیمار (عدم قرارگیری در معرض میدان مغناطیسی (شاهد) و ۲۱ تیمار مگنتوپرایمینگ) و با سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. مطالعه تأثیر میدان مغناطیسی و هیدروپرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر گوجه‌فرنگی در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۸۹ انجام شد. به منظور بررسی

### میدان

### مغناطیسی

### ساختار غشای

### سلول‌های

### گیاهی را به

### منظور جذب

### آب و مواد

### مغذی بیشتر

### تغییر می‌دهد

### نتیجه

همان‌طور که در جدول یک و نمودار یک مشاهده می‌کنید، گلدان شماره ۲ از همه گلدان‌ها رشد بیشتری از لحاظ ارتفاع، تعداد برگ‌ها و طول ریشه داشته است و این رشد سریع ممکن است به علت نزدیکی بیشتر به مرکز نیروی میدان مغناطیسی باشد.

### پیشنهادها

با توجه به نتایج به‌دست آمده از گلدان شماره ۳ می‌توان برای رشد سریع‌تر و بهبود کیفیت گیاهان زراعی نیروی میدان مغناطیسی را در این گیاهان در موقعیت زیر بذر و در گیاهان گلخانه‌ای در بالای آن قرار دهیم.

### منابع

1. N. A. Belyavskaya. "Biological effect due to weak magnetic field on plants. Advance in space research". *Advances in Space Research*, 34 (2004). 1566-1574.
2. Eşitken, and M. Turan. "Alternating magnetic field effects on yield and plant nutrient element composition of strawberry (*Fragaria x ananassa* cv. Camarosa)". *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil and Plant Science*, vol. 54, no3, pp. 135-139, 2004.
3. R. Radhakrishnan, and B. D. R. Kumari. "Pulsed magnetic field: A contemporary approach offers to enhance plant growth and yield of soybean". *Plant Physiology and Biochemistry*, vol. 51, pp. 139-144, 2012.
4. D. Faten, M. Jameel, Al-Khayri and H. Essam, H. "Static Magnetic Field Influence on Elements Composition in Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.)". *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, vol. 5, no 2, pp. 161-166, 2009.
5. P. S. Phirke, P. S. A. B. Kubde, and S. P. Umbarkar. "The influence of magnetic field on plant growth". *Seed Sci. Technol.* Vol. 24, pp. 375-392, 1999
6. M. Turker, C. Temirci, P. Battal, and M. E. Erez. "The effects of an artificial and static magnetic field on plant growth, chlorophyll and phytohormone levels in maize and sunflower plants". *Phyton Ann. Rei Botan.* Vol. 46, pp. 271-284, 2007.
7. B. L. Maheshwari, and H. S. Grewal. 2009. "Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity". *Agricultural Water Management*, vol. 96, no 8, pp. 1229-1236, 2009.
8. M. Hozayn, and A. M. S. Abdul Qados, A. M. S. 2010. "Magnetic water application for improving wheat (*Triticum aestivum* L.) Crop production". *Agric. Biol. J. N. Am.*, Vol. 1, no 4, pp. 677-682, 2010.

هر کدام از سیم لوله‌ها را در جاهای مشخص شده زیر و روی سه پایه‌ها قرار می‌دهیم.

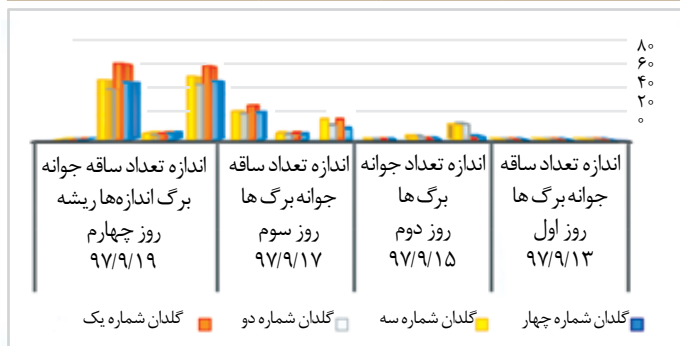
### موقعیت گلدان‌ها

**گلدان ۱:** فاصله گلدان از هسته ۶ سانتی‌متر و زیر سیم لوله قرار دارد.  
**گلدان ۲:** فاصله گلدان از هسته ۲ سانتی‌متر و زیر سیم لوله قرار دارد.  
**گلدان ۳:** فاصله گلدان از هسته ۰ سانتی‌متر و روی سیم لوله قرار دارد.  
**گلدان ۴:** فاصله آن از گلدان شماره ۳، ۲۳ سانتی‌متر است و گلدان شاهد نامیده می‌شود.



جدول ۱. بررسی میزان رشد در گیاه از روز طی یک هفته

		گلدان‌ها			
		گلدان شماره یک	گلدان شماره دو	گلدان شماره سه	گلدان شماره چهار
روز اول ۹۷/۹/۱۲	اندازه ساقه	۰	۰	۰	۰
	تعداد جوانه‌ها	۰	۰	۰	۰
	تعداد برگ‌ها	۰	۰	۰	۰
روز دوم ۹۷/۹/۱۵	اندازه ساقه	۳mm	۲mm	۱۴cm	۱۳cm
	تعداد جوانه‌ها	۱	۱	۲	۳
	تعداد برگ‌ها	۰	۰	۰	۰
روز سوم ۹۷/۹/۱۷	اندازه ساقه	۱۰/۹ cm	۱۷/۵ cm	۱۳cm	۱۸cm
	تعداد جوانه‌ها	۵	۶	۵	۶
	تعداد برگ‌ها	۲۴	۳۰	۲۳	۲۵
روز چهارم ۹۷/۹/۱۹	اندازه ساقه	۵۱cm	۶۴cm	۴۸cm	۵۵/۵ cm
	تعداد جوانه‌ها	۶	۶	۵	۶
	تعداد برگ‌ها	۵۰	۶۶	۴۴	۵۲
	اندازه ریشه	۶۰cm	۷۰cm	۳۱cm	۵۵cm



نمودار ۱. میزان رشد روزانه گیاه در یک هفته.