# فعالیت آنزیم اوره آز خاک تحت شرایط مدیریتی مختلف

**حمیدرضا خانی و جواد زمانی بابگهری**
دانشجویان کارشناسی ارشد علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

## مقدمه

خاک یکی از منابع طبیعی حیاتی در اکوسیستم‌های کشاورزی و غیر کشاورزی محسوب می‌شود. در اکوسیستم‌های کشاورزی به دلیل نقش فعالیت‌های مدیریتی انسان بر ویژگی‌های خاک، تحولات نیتروژن نیز تحت تاثیر این فعالیت‌ها قرار می‌گیرد. تاثیر این فعالیت‌ها گاه به گونه‌ای است که اکوسیستم‌های کشاورزی به سرعت رو به زوال می‌رود و گاه به گونه‌ای است که شاخص‌های کیفیت خاک با گذشت زمان ارتقاء می‌یابد [۴]. مدیریت انسان در اکوسیستم‌های کشاورزی می‌تواند شامل، تغییر کاربری، نوع شخم، تناوب زراعی، استفاده از مواد شیمیایی، کودهای آلی و غیره باشد [۲]. فعالیت آنزیمی خاک به دلیل ارتباط با بیولوژی خاک، آسان بودن اندازه‌گیری و پاسخ سریع به مدیریت خاک به عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی کیفیت خاک به کار می‌رود [۳]. آنزیم اوره‌آز به طور فراوان در طبیعت یافت می‌شود و استفاده بهینه از کود اوره، تصعید و آبشویی نیتروژن و آلودگی‌های محیطی مربوط به نیتروژن را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۵]. این پژوهش با هدف بررسی اثرات مدیریت تناوب خاک بر فعالیت آنزیم اوره‌آز انجام شد.

## مواد و روشها

نمونه برداری از منطقه فریدن اصفهان (**33° 02´ N, 50° 30´ E**)، در پایان سال زراعی ۸۷-۸۶ پس از برداشت محصول، به روش تصادفی نامتعادل از عمق ۱۵-۰ سانتیمتری در ۳ تکرار انجام شد. تمام نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه از الک ۲ میلیمتری عبور داده شد و آن قسمتی که برای اندازه‌گیری فعالیت آنزیم نیاز بود در دمای ۴ درجه سانتیگراد در یخچال تا روز آزمایش نگهداری شد. قسمتی از خاک نیز هوا خشک گردید و برای انجام آزمایشات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده قرار گرفت.

اندازه‌گیری فعالیت آنزیم اوره آز به روش طباطبایی و برمنر(۱۹۷۲) انجام شد؛ ۵ گرم خاک هوا خشک با ۰/۲ میلی لیتر تولوئن، ۹ میلی لیتر بافر تریس(**pH=9** و غلظت ۰/۱ مولار) و ۱ میلی لیتر محلول اوره ۰/۲ مولار (سوبسترا) تیمار شد. نمونه‌ها در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد در انکوباتور به مدت ۲ ساعت قرار داده شد. پس از آن، ۳۵ میلی لیتر محلول **$KCl-Ag_2SO_4$** به نمونه‌ها اضافه شد. بعد از مخلوط شدن و سرد شدن نمونه، با استفاده از **$KCl-Ag_2SO_4$** به حجم ۵۰ میلی لیتر رسید. در نهایت ۲۰ میلی لیتر از سوسپانسیون به ظرف مخصوص دستگاه تقطیر بخار آب منتقل و میزان نیتروژن آمونیومی تعیین شد. علاوه بر آماده سازی نمونه‌ها به روش فوق، نمونه شاهد نیز تهیه شد [۶].

درپایان تجزیه و تحلیل آماری نتایج حاصل با استفاده از نرم‌افزار **SAS** انجام و نمودارها توسط نرم‌افزار **Excel** رسم شد.

## نتایج و بحث

خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک‌های مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. بافت خاک منطقه مورد مطالعه در دو تناوب زراعی (یونجه و سیب‌زمینی-گندم) بافت لوم و در مرتع لوم رسی شنی بود. و **pH** خاک‌های مورد مطالعه در محدوده **pH** خاک-های آهکی بود. قابلیت هدایت الکتریکی نشان می‌دهدکه خاک این منطقه جزء خاک‌های غیرشور می‌باشد. مقدار اندک کربن آلی خاک نشان دهنده فقر آن از نظر مواد آلی است. نمودار ۱ نشان دهنده مقدار فعالیت آنزیم اوره‌آز تحت مدیریت‌های مورد مطالعه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که فعالیت آنزیم اوره‌آز در خاک مرتعی در سطح ۱ درصد آزمون **LSD** کمتر از فعالیت آنزیم در دو

مدیریت زراعی می‌باشد و تفاوت معنی‌داری بین مدیریت‌های زراعی از لحاظ فعالیت آنزیم وجود ندارد. این موضوع می‌تواند ناشی از پایین بودن مقدار کربن آلی و نیتروژن کل در خاک مرتعی نسبت به دو خاک زراعی باشد. پایین بودن مقدار کربن آلی در خاک مرتعی می‌تواند ناشی از مقدار کم بارندگی و پوشش گیاهی ضعیف در این منطقه باشد. همچنین بالا بودن میزان فعالیت آنزیم در تیمارهای زراعی به علت مصرف کود اوره در تناوب سیب‌زمینی-گندم و تثبیت نیتروژن توسط باکتری‌های همزیست یونجه می-باشد. به طور کلی نتایج، همبستگی مثبت معنی داری بین مقدار کربن آلی و نیتروژن کل با فعالیت آنزیم اوره‌آز در سطح ۵ درصد نشان داد.

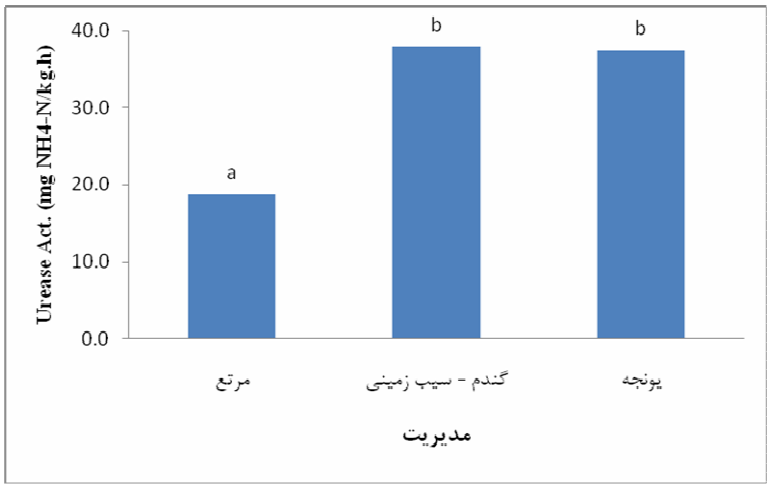
**جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک‌های مورد مطالعه***

| نوع مدیریت† | رس (٪) | سیلت (٪) | شن (٪) | pH | $EC_{(ds/m)}$ | $N_{tot(\%)}$ | $OC_{(\%)}$ | $CCE_{(\%)}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سیب زمینی- گندم‡ | ۲۸/۵۰ | ۳۱/۰۰ | ۴۰/۵۰ | ۸/۳ | ۰/۶۸ | ۰/۰۷۲ | ۰/۹۱ | ۳۱/۲۵ |
| یونجه | ۳۴/۱۷ | ۲۳/۳۳ | ۴۲/۵۰ | ۸/۲ | ۰/۳۸ | ۰/۰۶۸ | ۰/۸۴ | ۳۲/۶۳ |
| مرتع | ۲۹/۱۷ | ۲۵/۰۰ | ۴۵/۸۳ | ۸/۳ | ۰/۶۲ | ۰/۰۴۷ | ۰/۵۹ | ۲۵/۲۵ |

* بافت خاک به روش هیدرومتر، **pH** در عصاره ۱:۲، **EC** در عصاره اشباع، نیتروژن کل به روش کلدال، کربن آلی به روش والکی - بلک (۱۹۳۸) وکربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون برگشتی با سود تعیین شد [۱].

† سیب‌زمینی-گندم از سال ۱۳۸۰، یونجه از سال ۱۳۸۳ و مرتع دارای پوشش گیاهی غالب آستراگالوس و گون بود.

‡ میزان کوددهی در سال برابر با ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل.




**نمودار۱:** مقایسه مقدار فعالیت آنزیم اوره‌آز تحت مدیریت مورد مطالعه

(حروف یکسان برای هر کاربری نشان دهنده عدم وجود تفاوت آماری در سطح ۱ درصد آزمون **LSD** است)

## منابع

[۱] خوشگفتارمنش، ا.ح، ۱۳۸۶، ارزیابی وضعیت تغذیه ای گیاه و مدیریت بهینه کودی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.

[۲] لطفی، ی، ف. نوربخش، م. افیونی، ۱۳۸۶، پتانسیل معدنی شدن نیتروژن در یک خاک آهکی تیمار شده با دو نوع کود آلی، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۲ (۲): ۳۶۷-۳۷۷.

[3] Bandick, A.K. and R.P. Dick, 1999, Field management effects on soil enzyme activities, *Soil Biology and Biochemistry*, 31: 1471-1479.

[4] Campbell, C.A., G.P. Lafond, A.J. Leyshon, R.P. Zenter and H.H. Janzen, 1991, Effect of croping practices on the initial potential rate of N mineralization in a thin chernozem, Can. J. Soil Sci., 71:43-53.

[5] Nourbakhsh, F. and C. M. Monreal, 2004, Effects of soil properties and trace metals on urease activities of calcareous soils, *Biol Fertil Soils*, 40: 359–362.
[6] Tabatabai, M. A. 1994. Soil enzymes. PP. 775-833. In: R. W. Weaver et al. (Eds.). Methods of soil analysis. Part 2. SSSA Book, Soil Sci. Soc. Am. Madison, WI. USA.