

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

## نقش تناوب زراعی در تنوع بیولوژیکی خاک

نجمه سلطانی<sup>۱</sup>، مهرانگیز جوکار<sup>۲</sup>

چکیده:

در سال‌های اخیر، نگرانی‌های فراوانی در سطح جهان در رابطه با اثرات و عواقب برخی فعالیت‌های کشاورزی بر محیط‌زیست و جامعه مشاهده گردیده است. خاک مهم‌ترین فاکتور برای تولید محصولات کشاورزی است. کیفیت خاک مفهومی است که توانایی دائم خاک را به‌عنوان یک سامانه حیاتی زنده در داخل اکوسیستم و تحت بهره‌برداری‌های مختلف به ترتیبی که بتواند علاوه بر حفظ توان تولید بیولوژیک، کیفیت آب، هوا و سلامت انسان را بهبود بخشد نشان می‌دهد. خاک محیطی بسیار پیچیده و پویاست. باروری خاک حاصل فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک آن و تأثیر آن‌ها از اقلیم می‌باشد. تعادل بین این فرایندها و مدیریت مناسب بهره‌برداری از خاک، موجب تداوم باروری خاک خواهد شد. خاک‌ورزی مکرر با ماشین‌آلات سنگین کشاورزی، عدم رعایت تناوب زراعی مناسب، عدم مصرف کودهای آلی باعث افزایش تراکم خاک، کاهش نفوذپذیری خاک نسبت به آب و هوا، تخریب ساختمان خاک، افزایش رواناب و در نهایت فرسایش خاک می‌شود. ثبات و پایداری اکوسیستم‌ها ارتباط بسیار نزدیکی با میزان تنوع زیستی آنها دارد. تناوب زراعی یکی از مهم‌ترین ارکان افزایش تنوع زیستی می‌باشد. تناوب زراعی یکی از مدیریت‌های مهم خاک بشمار می‌رود که بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن تأثیر می‌گذارد. تناوب زراعی با ایجاد تنوع در بوم نظام‌های زراعی، موجب وابستگی بیشتر این بوم نظام‌ها به منابع درونی و قابل تجدید شده و پایداری آنها را افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: تناوب زراعی، تنوع بیولوژیک خاک، تنوع نظام‌های زراعی

### ۱- مقدمه

در بسیاری از زیستگاه‌ها خاک میزبان متنوع‌ترین بخش زیستی اکوسیستم می‌باشد (Burrssaard, ۲۰۰۷). خاک منبعی است کلیدی با مجموعه‌ای از اثرات متقابل جوامع گیاهی و جانوری که سهم عمده‌ای در بهبود

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد آگرواکولوژی دانشگاه جیرفت Email:n.soltani۱۰۸@gmail.com  
<sup>۲</sup>استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه جیرفت Email:Jokar۲۰۰۶@gmail.com

پایداری سیستم‌های زراعی دارا می‌باشد. بر همین اساس مدیریت کارآمد خاک نیز از جایگاه ویژه‌ای در کشاورزی پایدار برخوردار است (آینه‌بند، ۱۳۸۴). خاک مهمترین فاکتور برای تولید محصولات کشاورزی است (رفیعی، ۱۳۹۳). کیفیت خاک در برگرنده مجموعه اجزای شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک به همراه اثرات متقابل آنها است. اجزاء بیولوژیک مسئول فرایندهایی همچون تشکیل هوموس، چرخش عناصر و ساختار خاک می‌باشد. جوامع بیولوژیکی خاک وظایف متعددی در رابطه با منابع موجود در خاک به عهده دارند، اما چرخش عناصر و تجزیه مواد آلی از بارزترین موارد اثرگذاری جوامع بیولوژیکی در اکوسیستم خاک می‌باشند (آینه‌بند، ۱۳۸۴). فعالیت‌هایی که باعث افزایش مواد آلی خاک می‌شوند عبارتند از: تناوب کشت مناسب، رها کردن بقایای محصولات در مزرعه، کاهش شخم‌زنی خاک، جلوگیری از فرسایش خاک، استفاده از کمپوست و استفاده از کودهای ارگانیک است (رفیعی، ۱۳۹۳).

بعضی از آثار نامطلوب ناشی از نحوه کشت گیاهان زراعی رایج در دهه‌های اخیر به صورت کاهش حاصلخیزی خاک و افزایش مصرف عناصر غذایی و کودهای شیمیایی، کاهش ماده آلی و افزایش فشردگی خاک و شیوع بیماری‌های گیاهی بروز کرده است (حقیقت نیا، ۱۳۸۷).

یکی از مهم‌ترین ارکان حصول کشاورزی پایدار افزایش تنوع زیستی در اکوسیستم‌های زراعی می‌باشد. با افزایش تنوع زیستی به دلیل افزایش اثرات متقابل بین موجودات، روابط و برهمکنش‌های مثبت افزایش می‌یابد (محمدی، ۱۳۹۳). امروزه به کارگیری نظام‌های زراعی مناسب به عنوان یک راهکار موثر در افزایش پایداری و بهبود تولید محصولات زراعی و ایجاد امنیت غذایی در سطح جهان مد نظر متخصصین قرار گرفته است. با ایجاد تنوع از طریق تناوب، نظام‌های زراعی به منابع درونی و قابل تجدید خود وابستگی بیشتری پیدا می‌کنند و پایداری آن‌ها افزایش می‌یابد (Bahrani., ۱۹۹۶).

## ۲- تناوب زراعی

کشت گیاهان زراعی مختلف با نظم و ترتیب خاصی به جای یکدیگر در طی سال‌های متوالی به تناوب یا گردش زراعی مرسوم می‌باشد. منظور از برقرار نمودن تناوب در مورد هر زراعت آن است که ضمن برداشت حداکثر محصول و با کیفیت مطلوب، از فرسایش خاک جلوگیری، حاصلخیزی آن برای سال‌های آتی حفظ و تقسیم کار کشاورز در طول سال مورد توجه قرار گیرد (اسماعیلی، ۱۳۸۹).

با بهبود تنوع زیستی- زراعی<sup>۱</sup> از طریق رعایت تناوب زراعی، بوم نظام‌های زراعی به منابع درونی و قابل تجدید خود وابستگی بیشتری پیدا نموده و پایداری آن‌ها افزایش می‌یابد. از طرفی با افزایش تنوع در بوم نظام‌های زراعی تحمل آن در مقابل تغییرات بیشتر شده و قدرت سیستم در بازسازی خود بعد از تخریب افزایش می‌یابد (Koocheki et al., ۲۰۰۴). تنوع زیستی بالاتر اکوسیستم‌ها نشان دهنده پایداری بیشتر آن اکوسیستم‌ها است (اسماعیلی، ۱۳۸۹).

ضروری‌ترین امر در نظام‌های کشاورزی پایدار تنظیم دقیق تناوب زراعی، با توجه به فناوری‌ها و مشکلات و محدودیت‌های موجود می‌باشد. امروزه با ساده شدن نظام‌های زراعی کمتر به نقش تناوب زراعی در پایداری و ثبات بوم نظام‌های زراعی توجه می‌شود و شناخت کافی از خصوصیات یک تناوب زراعی موفق وجود ندارد (رحیمزاده، ۱۳۸۹).

به گزارش کوچکی و همکاران تناوب زراعی رایج در کشور از تنوع مناسبی برخوردار نبوده و طول دوره آنها کوتاه است و این امر باعث ناکارآمدی این تناوب‌ها شده است. به نظر آن‌ها تناوب‌های رایج از نظر میزان پوشش زمین، تاثیر بر فشردگی خاک و بهبود ساختمان خاک، کارایی قابل قبولی ندارند ((رحیمزاده، ۱۳۸۹).

تحقیقات انجام شده افزایش پایداری تولید و بهبود وضعیت خاک در تناوب‌های زراعی مبتنی بر بقولات را تایید کرده‌اند (Stevenson and Kessel., ۱۹۹۶).

یکی از مهمترین ارکان سلامت خاک در بوم نظام‌های کشاورزی وجود و فعالیت جامعه میکروبی خاک می‌باشد. فعالیت متابولیکی ریزجانداران خاک برای تداوم چرخه مواد آلی ضروری است (محمدی، ۱۳۹۳). یافته‌های (Lupwayi et al, ۲۰۱۰) نشان داد که کاربرد تناوب زراعی باعث افزایش تعداد و فعالیت جامعه میکروبی خاک می‌گردد. خاکورزی زیاد، برداشت خاک سطحی، آتش، رواناب، استفاده زیاد از کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها و کشت گیاهان غیر میزبان می‌توانند به کاهش جمعیت و کارایی میکروارگانیسم‌های مفید خاک از جمله قارچ‌ها در خاک بیانجامد. برقراری یک تناوب صحیح با گیاهان مناسب می‌تواند به افزایش جمعیت این قارچ‌ها در خاک و افزایش رشد و محصول گیاهان کمک نماید (Thompson, ۱۹۹۴).

<sup>۱</sup> Agrobiodiversity



### ۳- اثر نوع اکوسیستم گیاهی بر بیولوژی خاک

اجرای تناوب گیاهان زراعی باعث افزایش و یا بهبود بیومایس میکروبی و فعالیت آنزیمی خاک نسبت به سیستم‌های تک کشتی یا دارای تناوب‌های محدود می‌شود. حضور گیاهان مختلف در الگوهای تناوبی به لحاظ دارا بودن ویژگی‌های متفاوت در رابطه با الگوی رشد، کمیت و کیفیت بقایای گیاهی و نیازهای محیطی باعث بروز تفاوت‌هایی در جوامع میکروبی محیط خاک خواهد شد (آینه‌بند، ۱۳۸۴).

### ۴- اثر تناوب و کود نیتروژنه بر بیولوژی خاک

اکوسیستم‌های زراعی دارای برخی خصوصیات منحصر به فرد هستند که آنها را از اکوسیستم‌های طبیعی کاملاً متمایز می‌نماید. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های آنان کاربرد نهاده‌های کشاورزی مانند کود، شخم و سموم شیمیایی است. به علاوه کمتر بودن تنوع بیولوژیکی و برداشت تقریباً کامل و بدون بازگشت مواد آلی و عناصر از سیستم خاک نیز از جمله خصوصیات این مجموعه می‌باشند. بنابراین جوامع میکروبی در یک اکوسیستم زراعی صرفاً تحت تاثیر گیاهان مختلف زراعی (تاثیر ریشه و بقایای گیاهی گیاهان مختلف) قرار نگرفته و سایر عوامل مدیریت زراعی نیز در پویایی این جوامع دخیل می‌باشند (آینه‌بند، ۱۳۸۴).

تناوب زراعی بر میزان جذب نیتروژن توسط گیاهان زراعی و کارایی مصرف کودهای نیتروژنه تاثیرگذار است، بنابراین انتخاب یک نظام تناوبی با کارایی بالای نیتروژن در کاهش مصرف انرژی و افزایش سطح پایداری بوم‌نظام‌های زراعی موثر است (رحیمی‌زاده، ۱۳۸۹).

افزایش سطح تنوع زیستی زراعی از طریق تناوب زراعی یکی از مهمترین عوامل موثر در جهت افزایش سطح کارایی نیتروژن مصرفی در بوم‌نظام‌های زراعی رایج می‌باشد (Montemuro et al., ۲۰۰۶).

Omay et al., ۱۹۹۷ پس از ۱۰ سال آزمایش نشان دادند که نیتروژن می‌تواند به عنوان مکمل عامل تناوب در بهبود شرایط میکروبی خاک موثر واقع شود (آینه‌بند، ۱۳۸۴).

Turpin et al., ۲۰۰۲ اظهار کردند که خاک‌هایی که تحت کشت گیاهان بقولات قرار دارند نسبت به خاک‌هایی که به کشت گیاهان غیر بقولات اختصاص می‌یابند، حاوی نیتروژن بیشتری هستند.

### ۵- اثر تناوب و شخم بر بیولوژی خاک

بهبود محیط خاک توسط راهکارهای مختلف مدیریت زراعی، می‌تواند اثر معنی‌داری بر رشد گیاهان زراعی از طریق تاثیر بر فعالیت میکروبی و فرایند معدنی شدن-آلی شدن عناصر داشته باشد. تکنیک شخم با به هم‌زدن خاک و

قرار دادن بقایای گیاهی در مجاورت با خاک در مقایسه با شرایط استقرار سطحی بقایای گیاهی باعث تسریع در فرایند تجزیه می‌شود. در حقیقت روش شخم معمولی با به هم زدن خاک و قرار دادن بقایای گیاهی در تماس بیشتر با جوامع تجزیه‌گر، فرایند تجزیه را تسریع می‌نماید (آینه‌بند، ۱۳۸۴).

در تناوب زراعی برگرداندن بقایای گیاهان مختلف به خاک باعث افزایش کربن آلی خاک می‌گردد و شرایط برای فعالیت جامعه میکروبی خاک بهبود می‌یابد (محمدی، ۱۳۹۳).

#### ۶- اثر تناوب و سموم بر جوامع بیولوژی خاک

اگر چه کنترل مطلوب آفات ضروری به نظر می‌رسد اما تداوم کاربرد سموم شیمیایی در حال حاضر باعث بروز نگرانی‌هایی در رابطه با اثرات بالقوه این مواد بر جوامع بیولوژیکی خاک شده است. در بسیاری از موارد حضور گیاهان مختلف در تناوب موجب کاربرد طیف وسیعی از سموم شیمیایی در خاک خواهد شد. که در بیشتر موارد تجزیه میکروبی (زیستی) علف‌کش‌ها در خاک اهمیت بیشتری نسبت به واکنش‌های تجزیه غیرزیستی دارد (آینه‌بند، ۱۳۸۴). عوامل اصلی تجزیه زیستی در خاک باکتری‌ها، قارچ‌ها و اکتینومایست‌ها هستند (رمضانی، ۱۳۸۹). زیست توده میکروبی خاک به عنوان خزانه فعال مواد غذایی برای گیاهان در نظر گرفته می‌شود. در نظام خاک- میکروارگانیزم- گیاه، میکروب‌ها مانند باکتری، قارچ، جلبک، پرتوزاروآ و برخی نماتدها نقش حیاتی در حفظ حاصلخیزی خاک ایفاء می‌کنند (ولی الله پور، ۱۳۹۰).

#### نتیجه‌گیری

با توجه به اثرات منفی علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و همچنین استفاده از علف‌کش‌ها، و کاربرد سموم و کودهای شیمیایی در اکوسیستم‌های کشاورزی که باعث کاهش تنوع زیستی، کاهش حاصلخیزی خاک، کاهش ماده آلی و افزایش فشردگی خاک و شیوع بیماری‌های گیاهی می‌شود. تناوب زراعی از طریق تداوم پوشش گیاهی خاک، کارایی بیشتر مصرف آب، حفظ عناصر غذایی خاک، افزایش مواد آلی خاک و ثبات خاکدانه‌ها، کاهش آفات و بیماری‌ها و کنترل بهتر علف‌های هرز باعث افزایش راندمان تولید و عملکرد می‌گردد. استفاده از یک برنامه تناوبی مطلوب و دراز مدت باعث می‌شود که به جای تخلیه سریع مواد غذایی طی کاشت متوالی یک محصول و کاهش حاصلخیزی خاک، میزان باروری خاک تنظیم شده و در واقع محصول دهی در هر فصل کاشت به صورت بیولوژیکی استمرار داشته باشد.

## منابع:

- ۱- اسماعیلی، م.، م.عین اللهی، ع.دماوندی و م.طاهری. ۱۳۸۹. بررسی اثر تناوب‌های مختلف بر تولید سیستم‌های زراعی در شرایط دیم در استان زنجان. فناوری‌های نوین کشاورزی (ویژه زراعت و باغبانی) سال چهارم، شماره اول.
  - ۲- آینه‌بند، ا. ۱۳۸۴. تناوب گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
  - ۳- حقیقت‌نیا، ح.، م.دستغال و و.براتی. ۱۳۸۷. اثر نظام‌های مختلف تناوب گیاهی بر عملکرد گندم و برخی ویژگی‌های خاک، نهال و بذر. جلد ۲۴. شماره ۲.
  - ۴- رحیمی‌زاده، م. و ع.کاشانی. و. ازارع فیض آبادی. ۱۳۸۹. اثر زراعت پیش کاشت، کودنیتروزنه و برگشت بقایای محصول بر رشد و عملکرد گندم. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۹۸-۱۱۰: (۸).
  - ۵- رحیمی‌زاده، م.، ع.کاشانی، و. ازارع فیض آبادی، ع. کوچکی و م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۹. کارایی مصرف نیتروزن در تناوب‌های زراعی دوگانه گندم در شرایط مقادیر متفاوت نیتروزن و برگشت بقایای محصول. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۱۴۲-۱۲۵: (۳)
  - ۶- رفیعی، م. ۱۳۹۳. بررسی عوامل موثر در سلامت و حاصلخیزی خاک و تولید محصول سالم. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی. سال یازدهم. شماره ۴۳.
  - ۷- رضانی، م.ک. ۱۳۸۹. مروری بر بقایای علف‌کش‌ها در خاک و اثرات آن بر گیاهان در تناوب‌های زراعی. مجله پژوهش علف‌های هرز. ۹۵-۱۱۹: (۲).
  - ۸- ولی الله پور، ر. ۱۳۹۰. علف‌کش‌ها و فرایندهای میکروبی خاک. ماهنامه علمی تخصصی کشاورزی زیتون. سال سی و یکم. شماره ۲۲۰.
  - ۹- محمدی، خ. و ی. سهرابی. ۱۳۹۳. تاثیر روش‌های تلفیقی کوددهی بر غلظت نیتروزن، فسفر و خواص زیستی خاک و صفات کلزا. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب). الف. جلد ۲۸. شماره ۱.
- ۱۰- Bahrani, M.J. ۱۹۹۶. Role of crop rotation in sustainable agriculture. ۴th. Iranian, Congress of Agronomy and Plant Breeding, Isfahan University of Technology. Isfahan, Iran.
- ۱۱- Barrios, E. ۲۰۰۷. Soil bioty, ecosystem services and land Productivity. Ecological Economics. ۶۴. ۲۶۹-۲۸۵

- ۱۲-Koocheki,A., Nasiri Mohalati, M., ZareaFeizabadi, A., and Jahanbin,G. ۲۰۰۴. Evaluation of variability in differentcropping systems ofIran. Pajouhesh-va-Sazandegi ۶۳: ۷۰-۸۱.(In Persian)
- ۱۳-Lupwayi, N.Z., Brandt, S.A., Harker, K.N., O Donovan, J.T., Clayton. G.W., and Turkington, T.K. ۲۰۱۰. Contrasting soil microbial responses to fertilizers and herbicides in a canola-brley rotation. Soil Biol. Biochem. ۴۲:۱۹۹۷-۲۰۰۴.
- ۱۴-Montemuro, F., Maiorana, M., Ferri, D. and Convertini, , G. ۲۰۰۶. Nitrogen indicators, uptake and utilization efficiency in a maize and barley rotation cropped at different levels and source of N fertilization. Field Crop. Res. ۹۹. ۱۱۴-۱۲۴:
- ۱۵-Stevenson,F.C., and Kessel, C.V. ۱۹۹۶. The nitrogen and non-nitrogen rotation. Benefits of pea to succeeding crops. . Canadian Journal of Plant Science ۷۶:۷۳۵-۷۴۵.
- ۱۶-Thompson, J.P. ۱۹۹۴. What is potential for managment of mycorrhizas in agriculture? Pp: ۱۹۱-۲۰۰. In: A.D. Robson, L.K. Abbott and N. Malajczuk(eds). Manangement of Mycorrhizas in Agriculture, Horticulture and Forestry. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- ۱۷-Turpin, J. E., Herridgeand, D. F. and Robertson, M. J. ۲۰۰۲.Nitrogen fixation and soil nitrate interactions in field-grown chickpea (Cicer arietinum) and faba bean (Vicia faba). Australian Journal of Agricultural Research ۵۳: ۵۹۹-۶۰۸.



# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله