

فصلنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی
زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران
سال پانزدهم، شماره سوم (دوره جدید)، پاییز ۱۳۹۸

آبیاری هوشمند روش نوین در کشاورزی آبی

آنچه در این شماره خواهیم خواند:

- گیاهان پوششی و مدیریت علف‌های هرز
- کاربرد فناوری سنجش از دور (Remote Sensing)
- مهندسی پروتئین
- انواع گزارش جداول تجزیه واریانس
- معرفی کتاب



فصلنامه علمی تخصصی انجمن علوم کشاورزی
زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی



AGRICULTURE

شأنامه

شماره و تاریخ مجوز: ۱۳۲۲/۲۰۲۷/۲۶ ۱۳۹۷/۷/۱۷

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: لیلا سلیمانپور

سر دبیر: ثریا نوید

دبیر هیئت تحریریه: فاطمه قبادی

استاد مشاور انجمن: دکتر هوشنگ علیزاده

استاد مشاور نشریه: دکتر محمدرضا بی‌همتا

ویراستار: فاطمه قبادی

کارشناسان نشریه: زهره امدادی و ناصر احمدی

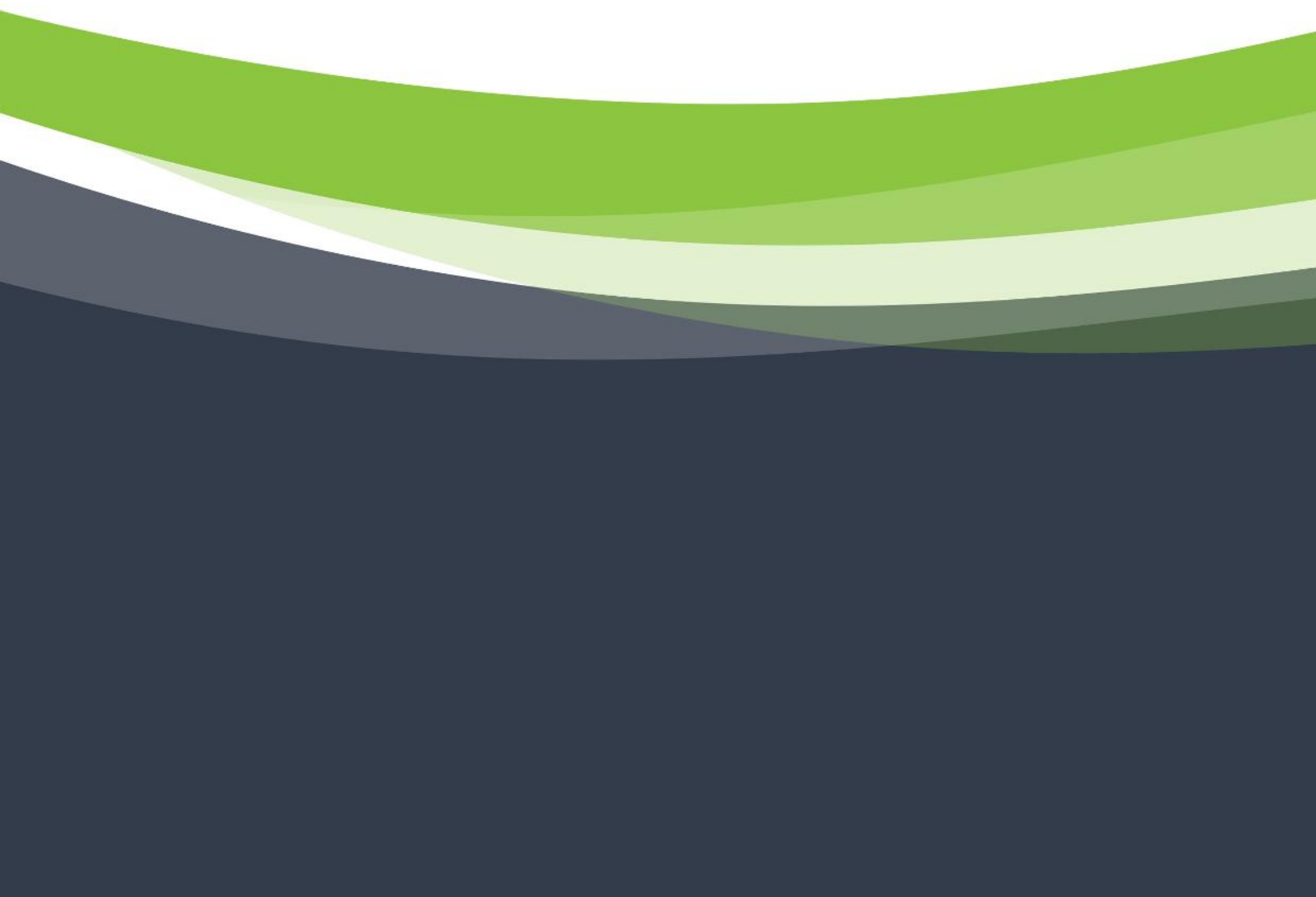
صفحه آرا: سید محمدرضا کیش بافان (گروه طراحی و تبلیغات دیزل)

همکاران این شماره:

سحر افضلی، اشکان جلیلیان، لیلا سلیمانپور، مهدی غفاری،

فاطمه قبادی، هدی سادات کیانی، ثریا نوید

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سخن مدیرمسئول:


سپاس پروردگار مهربان را که توفیق انتشار فصلنامه جوانه را در فصل رنگ‌ها پاییز به ما عنایت فرمود. هدف از انتشار این فصلنامه با توجه به پیشرفت سریع در عرصه‌های مختلف علمی به‌ویژه علوم کشاورزی، آشنایی دانشجویان و محققان جوان بخش کشاورزی با دستاوردهای جدید علمی و ارتقای سطح علمی آن‌ها در حوزه کشاورزی می‌باشد. بی‌شک این نشریه با نقد منصفانه و دریافت نظرها، پیشنهادها و انتقادهای سازنده شما مخاطبان ارجمند در مسیر درست خود حرکت خواهد کرد. بنابراین از همه صاحب نظران محترم دعوت به‌عمل می‌آوریم که با نشریه جوانه همکاری فرمایند و ما را از رهنمودهای علمی و تخصصی خود بهره‌مند سازند. بر خود لازم می‌دانم از زحمات استاد مشاور و داوران ارزشمند نشریه، تلاش بی‌وقفه سردبیر محترم، لطف هیئت محترم تحریریه و کارشناسان پرتلاش جوانه خالصانه قدردانی کنم و امیدوارم همچنان در این راه ثابت‌قدم باشند. در پایان از حمایت‌های مادی و معنوی معاونت فرهنگی و دانشجویی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران از جوانه بسیار سپاس‌گزارم و توفیق روزافزون ایشان را از خداوند متعال خواستارم.

و من الله التوفیق


لیلا سلیمانپور

با تقدیر و تشکر از تمامی عزیزانی که با ما یار و همراه بودند.

راه‌های ارتباطی:

 @anjomanz

 anjomanzeraat@gmail.com

 <http://Javanesj.ut.ac.ir>

فهرست مطالب

- گیاهان پوششی و مدیریت علف‌های هرز (کنترل علف‌های هرز زمستانه و تابستانه) ۰۶
- کاربرد فناوری سنجش از دور (Remote Sensing) در کشاورزی ۱۲
- آبیاری هوشمند روشی نوین در کشاورزی آبی ۱۸
- انواع گزارش جداول تجزیه واریانس ۲۴
- گردشگری کشاورزی (AGRI TOURISM) راهکاری برای توسعه پایدار روستایی و کشاورزی ۲۶
- آموزش نرم‌افزار SAS ۳۳
- مهندسی پروتئین ۳۶
- معرفی کتاب نقش گیاهان پوششی در پایداری بوم نظام‌های کشاورزی ۴۱
- معرفی برخی سایت‌های مهم در بخش کشاورزی ۴۲
- شعر طبیعت ۴۲
- منتخبین مسابقه عکاسی از جوانه تا غذا ۴۳



گیاهان و پوشش مدیریت علف‌های هرز

(کنترل علف‌های هرز
زمستانه و تابستانه)

مهدی غفاری

دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران



چکیده

در شماره پیشین به بررسی ویژگی‌های گیاهان پوششی، شرایط اقلیمی و نحوه کشت این گیاهان به منظور مدیریت علف‌های هرز در سامانه‌های کشاورزی پرداخته شد. در این شماره سعی شده است چگونگی مدیریت علف‌های هرز زمستانه و تابستانه با بهره‌گیری از گیاهان پوششی شرح داده شود. به‌طور کلی گیاهان پوششی از چهار طریق عمده از رشد علف‌های هرز ممانعت می‌کنند: (۱) به صورت یک گیاه خفه کننده برای علف‌های هرز، که در دریافت آب، مواد غذایی و نور با آن‌ها رقابت می‌کنند. (۲) سایه‌انداز گیاه پوششی در حال رشد و مالچ بقایا می‌تواند از عبور نور جلوگیری نموده و بدین ترتیب فرکانس طول موج نوری و دمای قشر رویی خاک را تغییر دهد که این منجر به عدم جوانه‌زنی بذر یا کاهش رشد گیاهچه علف‌های هرز می‌شود. (۳) تولید ترشحات ریشه‌ای یا ترکیبات دگرآسیب بقایای گیاهی که همچون علفکش‌های طبیعی عمل می‌کنند. (۴) تغییر در قابلیت دسترسی بر عناصر غذایی خاک به‌واسطه تغییر در نسبت کربن به نیتروژن. کلمات کلیدی: علف‌هرز، گیاه پوششی، مالچ زنده، مدیریت.

کنترل علف‌های هرز زمستانه و بهاره

سرعت رشد اولیه گیاهان پوششی برای چیره شدن به علف‌های هرز اهمیت زیادی در کارایی آن‌ها دارد. بسته به شرایط اقلیمی، کاشت گیاه پوششی در زمان مناسب و پیش از شروع سرما و همچنین استفاده از یک گیاه پوششی سریع‌الرشد می‌تواند به چیره شدن آن به علف‌های هرز کمک کند. رشد ضعیف گیاهان پوششی زمستانه در اوایل فصل، باعث برتری رویشی علف‌های هرز زمستانه می‌شود که این امر هزینه کنترل علف‌های هرز را در کشت بعدی افزایش می‌دهد. توانایی یک گیاه پوششی در کنترل علف‌های هرز زمستانه به تراکم و توسعه سایه‌انداز آن در اوایل فصل بستگی دارد.

در بیشتر موارد غلات دانه‌ای بیش از سایر گیاهان در کنترل علف‌های هرز پاییزه و زمستانه مؤثر هستند. زیرا آن‌ها در پاییز سریع رشد می‌کنند، خاک را می‌پوشانند و رویش آن‌ها در سرتاسر زمستان ادامه می‌یابد. در بین غلات، چاودار که یک گیاه زمستانه است علف‌های هرز را به‌طور فیزیکی و شیمیایی کنترل نموده و کارایی بهتری نسبت به سایر کشیده برگ‌ها دارد. گیاهان تیره شب‌بو نیز ممکن است در سرتاسر زمستان رشد کنند، ولی پوشانندگی خاک توسط آن‌ها معمولاً برای کنترل علف‌های هرز کافی نیست. لگوم‌ها نیز معمولاً در آب و هوای سرد خیلی کند رشد می‌کنند که به همین دلیل تأثیر آن‌ها روی علف‌های هرز زمستانه زیاد نمی‌باشد. ولی اغلب گیاهان پوششی شامل غلات، تیره شب‌بو و لگوم‌ها به دلیل رشد سریع در بهار، کارایی خوبی برای کنترل علف‌های هرز تیپ تابستانه دارند.

عوامل مدیریتی در کارایی گیاهان پوششی به‌منظور

کنترل علف‌های هرز زمستانه

میزان کنترل علف‌هرز توسط گیاهان پوششی به توزیع مناسب بذر در موقع کاشت، سطح همپوشانی خاک، گونه علف هرز و احتمالاً نوع خاک بستگی دارد. به‌منظور افزایش کارایی گیاهان پوششی در کنترل علف‌های هرز، انتخاب گیاه پوششی مناسب و رعایت عواملی ضروری می‌باشد که عبارتند از:

زمان کشت: گیاهان پوششی بایستی زمانی کاشته شوند که فرصت کافی برای استقرار حداکثر زیست‌توده را داشته باشند. چون در پاییز هوا رو به سردی می‌رود، رشد گیاهان پوششی پاییزه به میزان زیادی بستگی به زمان کشت آن‌ها دارد. معمولاً کشت زود هنگام گیاهان پوششی منجر به استقرار و رشد



کشت مخلوط گیاهان پوششی: مخلوطی از چند گیاه پوششی ممکن است بیشتر از یک گیاه پوششی منفرد خاک را پوشش دهد و سبب کنترل بهتر گونه‌های مختلف علف‌های هرز گردد (شکل ۱). همچنین مخلوطی از کشت چند گیاه پوششی، خطر این که یکی از گیاهان پوششی رشد نکند را کاهش می‌دهد. وقتی لگوم‌ها و غلات دانه‌ای با هم کشت شوند، غلات باعث کنترل علف‌های هرز زمستانه می‌شوند و هر دو با هم علف‌های هرز بهاره را کنترل خواهند کرد. میزان کشت بذر آن‌ها باید متعادل باشد، به طوری که از رشد لگوم‌ها به وسیله غلات جلوگیری نگردد و در اوایل بهار فضا برای رشد آن‌ها وجود داشته باشد. طی مطالعه‌ای اعلام شد، مخلوط گیاهان پوششی غلات و خردل بهتر از مخلوط غلات و بقولات از رشد علف‌های هرز جلوگیری می‌کند.



شکل ۱ کشت مخلوط تریچه روغنی و گندم، خردل و گندم به عنوان گیاه پوششی

کنترل علف‌های هرز تابستانه

بهره‌گیری از گیاهان پوششی به منظور مدیریت علف‌های هرز در محصولات تابستانه عمدتاً به دو طریق بقایای آمیخته با خاک و مالچ (مالچ بقایا و مالچ زنده) گیاهان پوششی است. در ادامه به نحوه بکارگیری گیاهان پوششی به منظور مدیریت علف‌های هرز تابستانه اشاره شده است.

بقایای آمیخته با خاک گیاهان پوششی در کنترل

علف‌های هرز تابستانه: سن بقایای گیاهی، میزان تراکم گیاه پوششی، شرایط محیطی، زمان آمیختن آن‌ها با خاک و نوع ترکیبات شیمیایی که آزاد می‌نمایند از عواملی هستند که روی کارایی آن‌ها در مدیریت علف‌های هرز و افزایش عملکرد محصول تأثیر دارند. استفاده از گیاهان پوششی به صورت آمیختن بقایای گیاهی با خاک، ضمن بهبود شرایط خاک، عمدتاً از سه طریق بر روی مدیریت علف‌های هرز تابستانه اثرگذار می‌باشد (شکل ۲).

سریع‌تر این گیاهان می‌شود، هر چند که استثناهایی نیز وجود دارند. بنابراین، زمان کاشت به شرایط آب و هوایی منطقه و گونه یا وارته گیاه پوششی بستگی دارد. از این رو برای تعیین تاریخ مناسب کاشت باید بررسی‌های اولیه انجام شود.

روش کشت: در صورتی که گیاه پوششی با خطی کار کشت شود، چون همه بذرها در عمق دلخواه کشت می‌گردند، معمولاً جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه آن‌ها سریع انجام می‌شود که این منجر به رویش بوته‌های قوی خواهد شد. در کشت ردیفی با کاهش فاصله ردیف‌های کاشت، کانوپی زودتر بسته شده و در نتیجه با سایه‌اندازی مانع از رشد علف‌های هرز در بین ردیف‌ها می‌شود. در کشت دست‌پاش اگر بذر افشانی به‌طور یکنواخت انجام شود تا فضاهای خالی باقی نماند، با همپوشانی و در نتیجه سایه‌اندازی یکنواخت، از رشد علف‌های هرز به‌خوبی جلوگیری می‌شود. در حالی که در کشت ردیفی فاصله ردیف‌ها فضایی است که ممکن است اجازه رشد به علف‌های هرز را بدهد. ولی در کشت دست‌پاش میزان بذر مصرفی به دلیل عدم جوانه‌زنی برخی از بذور به واسطه قرارگیری در عمق‌های غیر یکنواخت، افزایش می‌یابد. همچنین در کشت دست‌پاش به دلیل غیریکنواختی عمق بذرها، بوته‌ها رشد یکنواخت مطلوبی نخواهند داشت.

میزان بذر: وقتی هدف اولیه کنترل علف‌های هرز زمستانه

باشد، میزان بذر گیاهان پوششی باید افزایش یابد تا بهتر خاک را پوشش دهند. یک قاعده کلی این است که میزان بذر غلات دانه‌ای برای کشت باید حدود ۵۰ درصد بیشتر از آنچه که به‌طور معمول کشت می‌گردد، در نظر گرفته‌شود تا علف‌های هرز بخوبی کنترل شوند. مثلاً اگر میزان بذر مورد کاشت برای یک گیاه زراعی از غلات ۹۵ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار باشد، در صورت استفاده از آن به عنوان گیاه پوششی ۱۴۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود. طی مطالعه‌ای اعلام شد، افزایش تراکم کاشت غلات زمستانه چاودار، جو و تریتیکاله به‌عنوان گیاه پوششی به میزان سه برابر تراکم رایج، به ترتیب ۷۴، ۷۷ و ۷۷ درصد وزن خشک علف‌های هرز را نسبت به تیمار با تراکم کاشت رایج کاهش دادند. افزایش تراکم کاشت گیاهان پوششی زمستانه منجر به بسته شدن سریع‌تر کانوپی و در نتیجه افزایش کنترل علف‌های هرز شد.



شکل ۲ بقایای آمیخته با خاک گیاه پوششی چاودار در تناوب با کشت سیبزمینی

ترکیبات دگرآسیب آزاد شده از بقایای گیاهی: ترکیبات آلی زیادی در اندام‌های گیاهان دارای خاصیت آللوپاتی وجود دارد. هنگامی که بقایای آن‌ها در سطح خاک مانده و یا با انجام خاکورزی با خاک آمیخته می‌شوند، مواد شیمیایی موجود در آن‌ها در اثر بارندگی و تجزیه میکروبی آزاد می‌شوند.

در مطالعات متعددی به کنترل علف‌های هرز ناشی از ترکیبات دگرآسیب گیاهان پوششی اشاره شده است که به‌طور نمونه می‌توان بتا-فنیل اسید لاکتیک و بتا-هیدروکسی اسید بوتریک در چاودار، سورگولون در سورگوم، ایزوتیوسیانات‌ها در منداب و... را ذکر نمود.

تغییر در قابلیت دسترسی به عناصر غذایی (تغییر

نسبت C:N): افزودن بقایای گیاهی به خاک سبب افزایش نسبت C:N در خاک در ابتدای فصل رشد گیاه زراعی شده و موجب کاهش میزان نیتروژن قابل دسترس و به‌تبع آن عدم جوانه‌زنی برخی از گونه‌های علف‌هرز می‌گردد. چرا که نیتروژن، یک نیازمندی برای پایان‌دهی خواب در تعدادی از گونه‌های علف‌هرز می‌باشد.

علاوه بر این از آنجایی که بذور بیشتر علف‌های هرز ریز بوده و از اندوخته غذایی کمی برخوردار هستند، برای جوانه‌زنی و رشد اولیه نیازمند فراهمی مواد غذایی بوده و تغییر در دسترسی به عناصر غذایی می‌تواند ظهور آن‌ها در مزرعه را تحت تأثیر قرار دهد.

مالچ بقایای گیاهان پوششی در کنترل علف‌های هرز تابستانه

بهمنظور بهره‌مندی از اثرات مالچ بقایای گیاهان پوششی در کنترل علف‌های هرز بایستی در ابتدا رشد گیاه پوششی را متوقف نماییم. بدین منظور از روش‌های مکانیکی همچون غلطک زدن و قطع کردن اندام هوایی گیاه پوشش از سطح خاک و یا کاربرد یک علف‌کش عمومی (مانند گلیفوسیت) به منظور توقف دوره رشدی گیاه پوششی استفاده می‌گردد (شکل ۳ و ۴).



شکل ۳ پایان دادن به دوره رشد گیاهان پوششی با استفاده از موور

افزایش جمعیت عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد: مخلوط کردن مقدار زیاد بقایای گیاه پوششی با خاک، مخصوصاً اگر آبدار باشد، اغلب موجب افزایش جمعیت عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد می‌همچون قارچ‌های عامل مرگ گیاهچه می‌شود. شاید علت کاهش جوانه‌زنی علف‌های هرز و محصولات زراعی در زمان کوتاهی پس از آمیختن گیاهان پوششی با خاک، همین امر یعنی افزایش جمعیت عوامل بیماری‌زا باشد که در زیر خاک موجب مرگ گیاهچه آن‌ها می‌شوند.

لذا باید ۳ تا ۴ هفته پس از آمیختن بقایای گیاهان پوششی با خاک صبر کرد و سپس گیاهان زراعی تابستانه را کشت نمود تا احتمال ایجاد بیماری روی بذر گیاه زراعی کاهش یابد.



شکل ۴ نحوه عمل غلطک قطع‌کننده در توقف رشد گیاهان پوششی

عوامل مدیریتی در کارایی مالچ بقایا در کنترل علف‌های هرز تابستانه

مالچ بقایای گیاهان پوششی عمدتاً از طریق سایه‌اندازی، ترکیبات دگرآسیب، کاهش دمای خاک، افزایش شکارگرها (بذرخوارها) و ... سبب کاهش جوانه‌زنی و کنترل علف‌های هرز در محصولات تابستانه می‌شوند. به‌منظور افزایش کارایی گیاهان پوششی در کنترل علف‌های هرز تابستانه، توجه به عواملی ضروری می‌باشد که عبارتند از:

زمان و نوع کشت: کشت گیاهان پوششی به‌منظور کاربرد به صورت مالچ بقایا، به‌جهت میزان تولید زیست‌توده و به‌تبع آن کنترل علف‌های هرز تحت تأثیر زمان و نوع کشت قرار دارد. از این رو زمان و شرایط کشت گیاهان پوششی در برنامه‌های مدیریت مزرعه بایستی به‌گونه‌ای تنظیم شود که گیاه پوششی بتواند حداکثر زیست‌توده ممکن را تولید نماید.

روش مدیریت مالچ: همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، به‌منظور متوقف کردن رشد گیاهان پوششی و کاربرد آن‌ها به صورت مالچ بقایا، می‌توان از روش‌های کنترل مکانیکی و شیمیایی استفاده نمود. بنابراین اینکه چه روشی برای مدیریت رشد گیاه پوششی بکار رود، خود در کنترل علف‌های هرز می‌تواند مؤثر باشد. هنگامی که از علف‌کش عمومی برای مدیریت رشد گیاه پوششی استفاده شود، این عمل ضمن اثرگذاری بر روی گیاه پوششی سبب کنترل علف‌های هرز رشد یافته در گیاه پوششی نیز می‌شود. این در حالی است که در این روش بوته‌های گیاه پوششی در همان حالت ایستاده خشک شده و به‌تبع آن میزان نفوذ نور در داخل لایه مالچ بیشتر از زمانی است که اندام هوایی گیاه پوششی از سطح خاک قطع شده و لایه مالچ به صورت افقی بر روی خاک قرار می‌گیرد. این تفاوت در نفوذ نور در داخل لایه مالچ می‌تواند بر روی جوانه‌زنی و ظهور علف‌های هرز در محصول تابستانه مؤثر باشد.

میزان مالچ بقایا: مقدار مالچ بقایای گیاهان پوششی، روی جوانه‌زنی بذر و رویش گونه‌های علف‌های هرز اثرات متفاوتی دارد. طی مطالعاتی اعلام شد، در تعدادی از گونه‌ها مانند تاج خروس وحشی، سلمه‌تره و ارزن وحشی با افزایش مقدار مالچ، جوانه‌زنی بذر نیز با یک رابطه خطی، به‌طور یکنواخت کاهش یافت. در حالی که برای برخی از گونه‌های علف‌هرز همچون گاوپنبه، ترشک، گندمک و قاصدک، مقادیر کم مالچ موجب

نتایج آزمایش‌هایی که برای بررسی اثرات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی بقایای گیاهان پوششی بر علف‌های هرز و گونه‌های زراعی انجام شده‌اند، ما را به سمت دو نتیجه عمومی هدایت می‌کنند: اول آن‌که بقایای گیاهی معمولاً پتانسیل توقف رشد علف‌های هرز را دارند، اما غالباً روی گونه‌های زراعی تأثیر نداشته و یا اثر آن‌ها مثبت است. دوم آن‌که واکنش علف‌های هرز نسبت به بقایای گیاهی که در سطح خاک رها می‌شوند و یا با خاک آمیخته می‌گردند، بستگی به مقدار بقایا و بیولوژی گونه مورد نظر دارد (شکل ۵).



کشت ذرت در مالچ بقایای گیاهی



کشت سیب‌زمینی در مالچ بقایای جو



کشت نشاء گوجه‌فرنگی در مالچ بقایای ماشک گل‌خوشه‌ای

شکل ۵- کشت گیاهان زراعی مختلف در مالچ بقایای گیاهان پوششی

افزایش جوانه‌زنی شد. اگر چه در اکثر موارد مالچ تأثیر منفی

بر جوانه‌زنی علف‌های هرز دارد، ولی احتمال داده می‌شود که

افزایش جوانه‌زنی در مقادیر کم مالچ، ناشی از بهبود جذب آب

توسط بذرها در لایه‌های مرطوب‌تر زیر مالچ می‌باشد. از

سوی دیگر، این احتمال نیز وجود دارد که اختلافات موجود

بین گونه‌ها مربوط به اندازه بذر باشد، چرا که در بذور

کوچک و در مقایسه با بذرهای درشت نسبت مناسب سطح

به حجم برای جذب آب بیشتر است. هنگامی که شرایط

رطوبتی خاک برای جوانه‌زنی بذر مناسب است، نسبت

گیاهچه‌های سبز شده از زیر لایه مالچ به تعداد گیاهچه‌های

که در شرایط عدم مالچ سبز شده‌اند (E) از طریق منحنی

توانی منفی زیر قابل توصیف است:

$$E = e^{-bMAI}$$

MAI: شاخص سطح مالچ (سطح مالچ به واحد سطح زمین)

b: ضریب ثابت (بزرگی پارامتر b در این معادله بستگی به گونه

گیاه و نوع مالچ دارد)

در مطالعات متعددی اظهار شده است که هرچه میزان مواد

جامد مالچ بیشتر باشد، قدرت بازدارندگی آن‌ها در کاهش جوانه

زنی و کنترل علف‌های هرز افزایش می‌یابد. این پدیده ممکن

است مربوط به انتشار نور انعکاس یافته به درون مالچ باشد،

که بخش جامد مالچ با ضریب خاموشی آن همبستگی دارد.

اختلاف جوانه‌زنی و رویش گیاهچه گونه‌های علف‌های هرز

به اندازه و جرم بذرهای آن‌ها نسبت داده می‌شود. این

خصوصیت موجب می‌شود تا گونه‌های زراعی دانه درشت

(مثل ذرت و سویا) قادر به جوانه‌زنی از زیر لایه‌های مالچ

باشند، در حالی که لایه مالچ به‌خوبی از جوانه‌زنی بذر علف

های هرز دانه‌ریز جلوگیری می‌کند. در مطالعات متعددی

گزارش شد، به‌منظور کاهش تراکم علف‌های هرز دانه‌ریز

غالب، به‌طور معمول بذرهایی که کمتر از دو میلی‌گرم بودند،

۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ کیلوگرم مالچ در هکتار مورد نیاز است.

نوع گیاه پوششی و دوام اثر مالچ بقایا: به‌طور معمول میزان تأثیر

بقایای گیاهی روی رویش علف‌های هرز، ۴ تا ۶ هفته پس از کاربرد

آن کاهش می‌یابد. افزون بر آن، هنگامی که از مالچ‌های

متراکم مانند خاک اره، کمپوست و انواع علوفه استفاده می

شود، ممکن است به‌دلیل افزایش رطوبت، بستر مناسبی

برای استقرار و رویش بذرهای انتقال یافته به‌وسیله باد ایجاد

شود. در ارتباط با مالچ‌هایی که پس از بارندگی به سرعت

خشک می‌شوند این پدیده به ندرت مشاهده می‌شود.

محققین، مدت زمان کنترل علف‌های هرز، تحت تأثیر بقایای

گیاهان پوششی را بیشتر تابع مدت ماندگاری مواد دگرآسیب

دانستند. آن‌ها اعلام کردند، که حدود ۱۰۵ روز طول می‌کشد تا

۵۰ درصد از بقایای چاودار بعد از خرد کردن ناپدید شود.

اقلیم: در مدیریت علف‌های هرز کاربرد مالچ‌ها در مناطق گرمسیری و

معتدل گرم، در قیاس با مناطق معتدل سرد، به دلایل ذیل از

کارایی بهتری برخوردار است.

* وجود یک فصل آیش گرم، فرصت مناسبی برای تولید

مقدار بیشتری از زیست‌توده مالچ فراهم می‌کند.

* در نواحی گرم‌تر دامنه گسترده‌تری از گونه‌های پوششی مقاوم به

سرما وجود دارند.

* در مناطق سردتر، وجود مالچ موجب کاهش دمای خاک

می‌شود که متعاقب آن خسارت بیشتری به محصول زراعی

نیز وارد خواهد شد، در حالی که در مناطق گرم‌تر، کاهش دما

مشکل خاصی برای گیاهان ایجاد نمی‌کند و حتی ممکن

است باعث افزایش تولید در گیاهان زراعی نیز شود.

تلفیق مالچ بقایا و مدیریت مکانیکی: حفظ و به‌جای گذاردن مقدار

زیادی بقایای گیاهی بر سطح زمین موجب حفاظت خاک

شده و فرصت مناسبی برای توقف رشد علف‌های هرز ایجاد

می‌کند. با این حال، استفاده از بقایای گیاهی ممکن است

تنگناهایی برای مدیریت علف‌های هرز ایجاد کند. همان‌طور

که با استفاده از ماشین آلات می‌توان مشکل علف‌های هرز را

در سیستم‌های بدون مالچ حل کرد، از آن‌ها می‌توان در

شرایطی که انبوهی گیاه پوششی زیاد بوده و مالچ آن‌ها روی

جوانه‌زنی و رشد گیاه زراعی تأثیر می‌گذارد نیز استفاده نمود

تا بدین ترتیب از افزایش بیش از حد مالچ در سطح خاک

جلوگیری شود. در حال حاضر انواع مختلفی از دستگاه‌ها

همچون دستگاه مالچ‌روب (Trash wheel) به بازار عرضه

شده که به‌وسیله آن‌ها می‌توان بقایای موجود در ردیف‌های

کاشت محصول زراعی را پاک‌سازی کرد. کاربرد این وسیله در

مناطق سردسیر موجب گرم شدن سریع‌تر خاک در بهار شده

و علاوه بر این در سامانه‌های بدون خاک‌ورزی مشکل جوانه‌زنی

بذر گیاه زراعی از زیر لایه‌های ضخیم مالچ را حل می‌کند

(شکل ۶).



شکل ۶- نمایی از مزارع کشت شده بدون خاک‌ورزی

با کارنده‌های مجهز به پاک‌کننده ردیف

منابع

- ۱- احمدوند، گ. غفاری، م. ۱۳۹۷. نقش گیاهان پوششی در پایداری بوم‌نظام‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ۲۶۰ صفحه.
- ۲- صمدانی، ب. منتظری، م. ۱۳۸۸. استفاده از گیاهان پوششی در کشاورزی پایدار. انتشارات مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. ۱۸۶ صفحه.
- 3- Bergkvist, G. Stenberg, M. Weuterlind, J. Bath, B. and Elfstrand, S. 2011. Clover cover crops under-sown in winter wheat increase yield of subsequent spring barley-Effect of N dose and companion grass. *Field Crops Research*. 120: 292-298.
- 4- Clark, A.J. 2007. *Managing cover crops profitably*. (Third edition). Published by the Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD. Pp: 244.
- 5- Creamer, N.G., and Baldwin, K.R. 2000. An evaluation of summer cover crops for use in vegetable production systems in North Carolina', *Horticulture Science*, 35:600-603.
- 6- Creamer, N. G., M. A. Bennett, B. R. Stinner, J. Cardina, E. E. Regnier. 1996. Mechanisms of weed suppression in cover crop-based production systems. *HortScience*. 31: 410-413.
- 7- Kruidhof, H., Bastiaans, M. L., and Kropff, M. J. 2008. Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Research*, 48: 492-502.
- 8- Mohler, C. L. 2000. Seed size controls the ability of seedling to emerge through rye mulch. *Weed Science Society of America Abstracts*. 40, 98.
- 9- Olsen, J., Kristensen, L., Weiner, J., and Griepentrog, H.W. 2005. Increased density and spatial uniformity increase weed suppression by spring wheat. *Weed Research*, 45: 316-321.
- 10- Pullaro, T.C., Marino, P.C., Jackson, D.M., Harrison, H.F., and Keinath, A.P. 2006. Effects of killed cover crop mulch on weeds, weed seeds, and herbivores. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 115: 97-104.
- 11- Smeda, R. J. and Weller, S. C. 1996. Potential of rye (*Secale cereale*) for weed management in transplanted tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). *Weed Science*. 44: 596-602.
- 12- Teasdale, J. R. and Mohler, C. L. 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Science*. 48: 385-392.

در مناطق گرم و برای گونه‌هایی که توانایی جوانه‌زنی از زیر لایه‌های ضخیم مالچ را دارند، استفاده از دستگاه ردیف‌کننده مالچ (Trailing wheel) موجب انتقال و تمرکز مالچ به قسمت‌هایی می‌شود که فعالیت علف‌کش‌ها در آن ناحیه مشکل می‌باشد. در واقع این وسیله بقایا را به پشت دستگاه کاشت و روی ردیف‌های محصول زراعی جارو می‌کند. در این شرایط مقدار مالچ موجود در روی ردیف‌ها می‌تواند تا سه برابر افزایش یابد و در بسیاری موارد مقدار مالچ را از حالت غیر مؤثر به مؤثر افزایش دهد.

مالچ زنده گیاهان پوششی در کنترل علف‌های هرز تابستانه

گاهی اوقات گیاهان پوششی به صورت مخلوط با محصولات ردیفی کشت می‌شوند که در این حالت به آن‌ها مالچ زنده گویند (شکل ۷). گیاهان پوششی به صورت مالچ زنده نیز می‌توانند علف‌های هرز را کنترل کنند. استفاده از مالچ زنده در مناطق گرمسیر که در آن‌ها نیروی کارگری و دامی بیش از ماشین آلات کشاورزی در اختیار می‌باشد روش متداولی است. در مناطق معتدل نیز این نظام می‌تواند کارایی تولید را از نظر بیولوژیکی و اقتصادی افزایش دهد. کشت گیاهان پوششی به عنوان مالچ زنده در بین ردیف‌های گیاهان زراعی از طریق جلوگیری از عبور نور و رقابت برای مواد غذایی و آب، علف‌های هرز را کنترل می‌کند. مالچ زنده گیاهان پوششی همچنین ممکن است مواد آلی، مقداری نیتروژن (اگر از بقولات باشد)، زیستگاه برای حشرات مفید، جلوگیری از فرسایش، محافظت در برابر باد و یک چمن سفت برای عبور و مرور ایجاد کند.



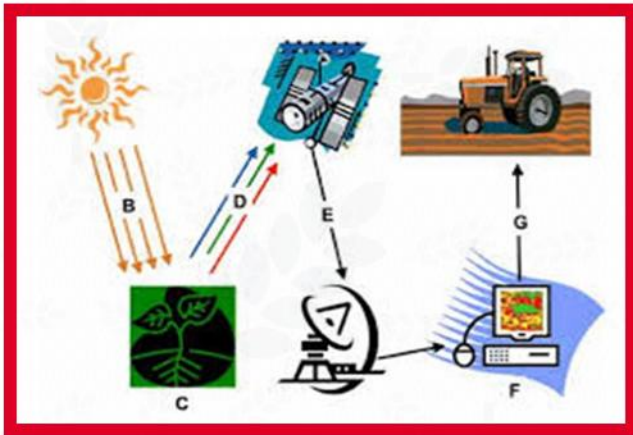
شکل ۷- استفاده از مالچ زنده شبدر به عنوان گیاه پوششی در کشت ذرت

به طور کلی می‌توان گفت که کشت گیاهان پوششی به منظور مدیریت علف‌های هرز و کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی، می‌تواند به عنوان راهکاری مناسب در جهت نیل به کشاورزی پایدار محسوب گردد. اما بایستی به این مهم توجه داشت که استفاده از گیاهان پوششی به منظور کنترل علف‌های هرز در سامانه‌های کشاورزی هیچ‌گاه نمی‌تواند جایگزین کاملی برای سایر روش‌های مدیریت علف‌های هرز از جمله روش‌های شیمیایی و مکانیکی باشد؛ و بایستی به منظور کنترل مناسب علف‌های هرز از تلفیقی از روش‌های مدیریتی بهره جست.

فناوری کاربرد سنجش از دور (REMOTE SENSING) در کشاورزی

مقدمه

بطور کلی سنجش از دور (Remote Sensing) را می‌توان تکنولوژی کسب اطلاعات و تصویربرداری از زمین با استفاده از تجهیزات هوانوردی مثل هواپیما، بالن یا تجهیزات فضایی مثل ماهواره نامید. به عبارت دیگر سنجش از دور علم و هنر به دست آوردن اطلاعات در مورد هر موضوع تحت بررسی، به وسیله ابزاری است که در تماس فیزیکی با آن نباشد. مزیت برتر اطلاعات ماهواره‌ای نسبت به سایر منابع اطلاعاتی، پوشش تکراری آن‌ها از نواحی معین با فاصله زمانی مشخص است. در سنجش از دور، انتقال اطلاعات با استفاده از تشعشعات الکترو مغناطیسی انجام می‌گیرد. پایه و اساس سنجش از دور بر اندازه‌گیری انرژی بازتابشی پدیده‌ها از راه دور می‌باشد.

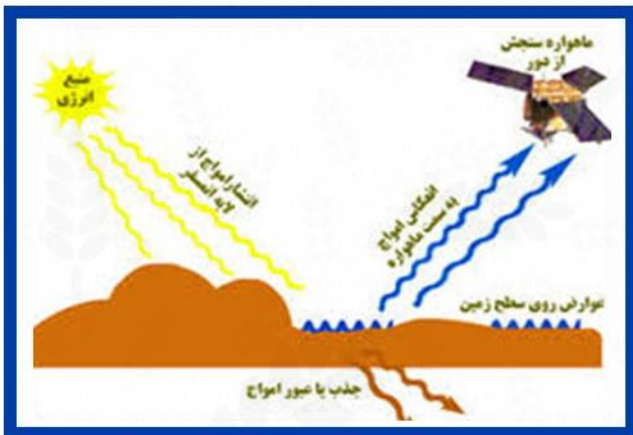


ثریا نوید
دانشجوی دکترای اکولوژی گیاهان زراعی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران

چکیده

تهیه غذای کافی مبتنی بر کشاورزی می‌باشد که این امر نیز منوط بر دو ماده حیاتی آب و خاک است. مدیریت صحیح بر منابع آب و خاک کره زمین، مستلزم دستیابی به اطلاعات دقیق می‌باشد که استفاده از فناوری سنجش از دور تهیه این اطلاعات را برای بشر مقدور می‌سازند. استفاده از این تکنولوژی دارای محاسن با هزینه و زمان کمتر می‌باشند. همچنین بشر با مشکلات مهم جهانی دیگر مانند کمی آب، بلایای طبیعی، تخریب محیط زیست، علوم ارتباطات فیزیکی خوب و عدم شناخت منابع روبه‌رو می‌باشد. به نظر می‌رسد سنجش از دور به تنهایی راه حلی برای مشکلات فوق‌ارایه نمی‌نماید، بلکه مجموعه‌ای از اطلاعات را به روشی که قبلاً هرگز امکان آن وجود نداشت مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. بنابراین کاربردهای اطلاعات و داده‌های ماهواره‌ای به دلیل ویژگی‌های خاصی که دارند جای خود را در اغلب زمینه‌ها باز نموده‌اند و با پیشرفت این فن و افزایش قدرت تفکیک سنجنده‌ها و توانایی سیستم‌های تجزیه و تحلیل، کاربردهای روز افزونی به خصوص در علوم کشاورزی پیدا کرده است. کلمات کلیدی: سنجش از دور، سنجنده، قدرت تفکیک، ماهواره.

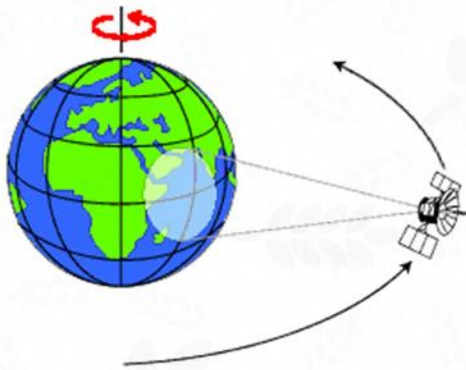
به هنگام برخورد اشعه الکترومغناطیس با پدیده‌ها سه حالت انعکاس، جذب و عبور روی می‌دهد که نسبت میزان انعکاس، جذب و عبور بسته به نوع پدیده، حالت پدیده و طول موج اشعه الکترو مغناطیس متفاوت می‌باشد.



شده است. سهل الوصول بودن داده‌ها، دسترسی سریع به نقاط دور افتاده و دقت بالای آن‌ها از امتیازات خاص این فن محسوب می‌شود.

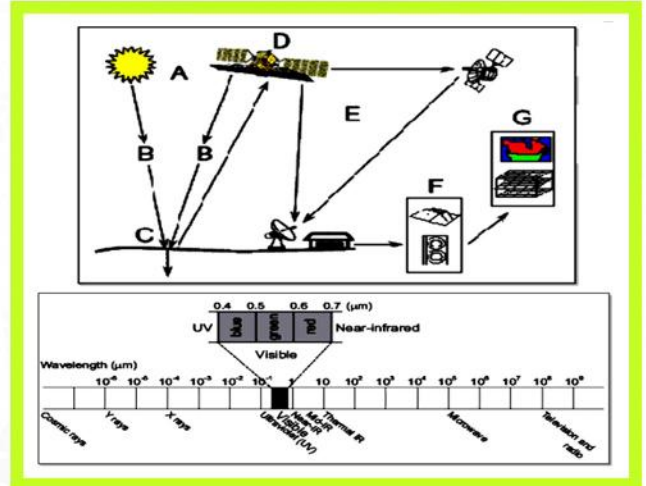
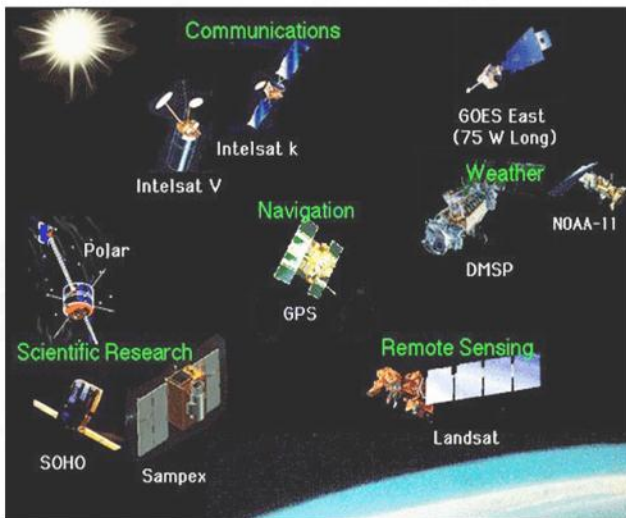
ماهواره‌ها

ماهواره‌ها فضاپیماهایی هستند ساخت بشر که در فضا و مدار زمین قرار می‌گیرند. از سال ۱۹۵۷ صدها ماهواره به مدار زمین فرستاده شده‌اند. این ماهواره‌ها در اندازه‌ها و شکل‌های متفاوتی بوده‌اند و بسته به نوع کارایی و طراحی در مدارهای مختلفی قرار گرفته‌اند.



انواع ماهواره‌ها

- ۱- ASTER, SPOT, IRS, MOS, IKONOS, QUICKBIRD, LANDSAT
- ۲- سیستم‌های راداری RADARSAT, SEASAT, MAGSAT, ERS و JERS
- ۳- هواشناسی NOAA
- ۴- فضاپیمایی SHUTTLE



(A) منبع انرژی، (B) انتشار انرژی از میان جو، (C) فعل و انفعالات انرژی بر اثر برخورد با عوارض سطحی زمین، (D) سنجنده‌های هوایی و یا فضایی، (E) انتقال اطلاعات کسب شده، (F) دریافت اطلاعات اولیه و تولید داده به صورت رقومی و یا تصویری، (G) فرآیند تجزیه و تحلیل داده، شامل بررسی و تعبیر و تفسیر داده‌ها با به‌کارگیری وسایل مختلف دیداری و کامپیوتری به منظور آنالیز داده‌های حاصل از سنجنده.

شکل ۱- شماتیک فرآیند کلی و عناصر مؤثر در سنجنش از دور الکترومغناطیسی منابع زمین (دو فرآیند مبنایی، شامل اخذ داده و تجزیه و تحلیل آن‌هاست).

تجزیه و تحلیل کننده (USER) با کمک داده‌هایی که توسط سنجنده جمع‌آوری شده اطلاعات مربوط به نوع، میزان، موقعیت و شرایط منابع مختلف زمین را استخراج می‌نماید، سپس این اطلاعات (به‌صورت نقشه، جداول چاپی یا فایل‌های کامپیوتری) با لایه‌های دیگر اطلاعات در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، ادغام و برای مصرف کاربران آماده می‌شود.

قابلیت‌های داده‌های سنجنش از دور

داده‌های سنجنش از دور به دلیل یکپارچه و وسیع بودن، تنوع طیفی، تهیه پوشش‌های تکراری و ارزان بودن، در مقایسه با سایر روش‌های گردآوری اطلاعات از قابلیت‌های ویژه‌ای برخوردار است که امروزه عامل نخستین در مطالعه سطح زمین و عوامل تشکیل دهنده آن محسوب می‌شود. امکان رقومی بودن داده‌ها موجب شده است که سیستم‌های کامپیوتری بتوانند از این داده‌ها به طور مستقیم استفاده کنند و سیستم‌های داده‌های جغرافیایی و سیستم‌های پردازش داده‌های ماهواره‌ای با استفاده از این قابلیت طراحی و تهیه

کلیدهای تفسیر تصاویر ماهواره‌ای
 ۱- تن (Tone) روشنایی نسبی یا رنگ عارضه



۲- شکل (Shape)، فرم، ساختار یا طرح کلی عارضه
 عوارض انسان‌ساخت منظم و عوارض طبیعی نامنظم



۳- ابعاد (Size): کوچک بودن و بزرگ بودن اشیاء
 آب‌بند، سد، دریاچه، دریا



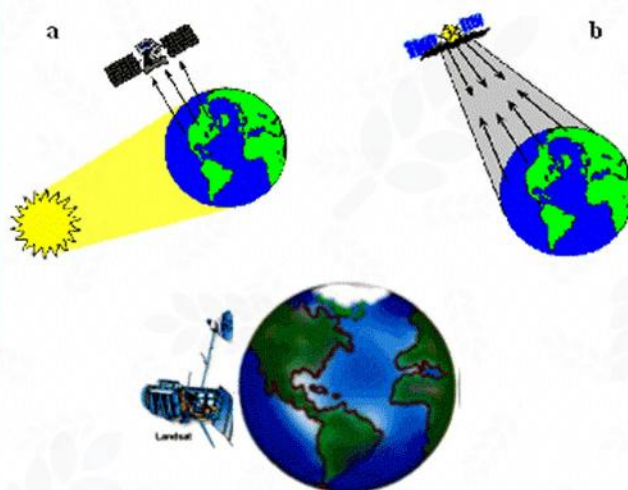
سنجنده‌ها

سنجنده یا Sensor وسیله‌ای که بر روی سکو نصب شده و امواج الکترومغناطیس منعکس شده از پدیده‌های مختلف را جمع‌آوری می‌نماید و به شکلی مناسب، برای کسب اطلاعات از محیط اطراف ارائه می‌دهد. در سنجنده‌ها هر آشکارساز مسئولیت ثبت و ذخیره‌سازی یک محدوده مشخص از طول موج منعکس شده را به‌عهده دارد.

انواع سنجنده

سنجنده‌های فعال (a): پاسخ‌های منعکس شده از پدیده‌هایی که توسط منابع انرژی مصنوعی مثل رادار، مورد تابش قرار گرفته‌اند را دریافت می‌کنند.

سنجنده‌های غیرفعال (b): قابلیت تشخیص تشعشعات الکترومغناطیس منعکس شده از منابع طبیعی زمین را دارا می‌باشند.



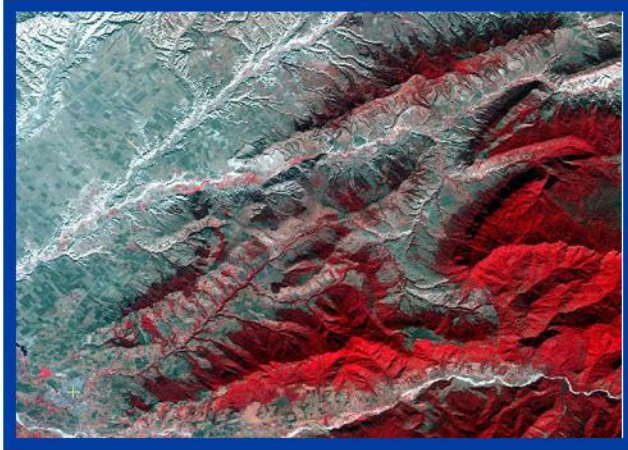
نتیجه این فرآیند ایجاد تصاویری در محدوده طول موج‌های تعیین شده برای آشکارساز است.

روش‌های استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره‌ای

- ۱- روش بصری تفسیر تصاویر ماهواره‌ای
- ۲- روش رقومی تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای
- ۳- روش تلفیقی بصری - رقومی



۶- سایه (Shadow): تشخیص ارتفاع و شکل توپوگرافی
سطح زمین
تشخیص ابر (دارای سایه)، تشخیص برف (بدون سایه)



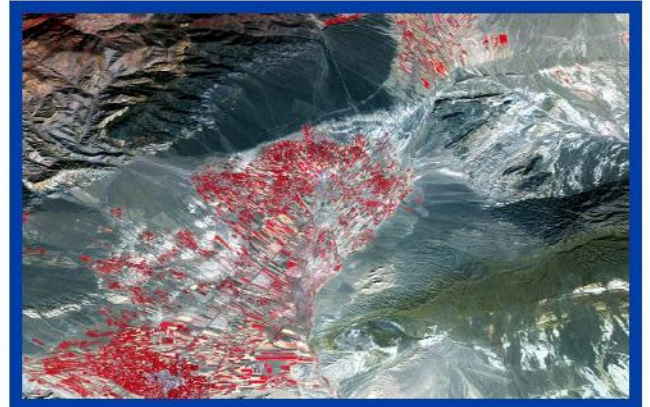
۴- الگو (Pattern) یا مرز مکانی اشیا
اراضی کشاورزی الگوی منظم و اراضی مرتعی الگوی مکانی
نامنظم



۷- همسایگی (Association) یا رابطه مکانی عارضه‌های
مجاور نسبت به هم



۵- بافت (Texture): تغییرات روشنایی تکرار شونده در تصاویر
بافت نرم (تغییرات کم)، ولی بافت خشن (تغییرات زیاد)



چند مشخصه مهم سنجنده‌ها

۱- قدرت تفکیک طیفی، ۲- قدرت تفکیک مکانی، ۳- قدرت تفکیک رادیومتریک، ۴- قدرت تفکیک زمانی

تفکیک طیفی (Spectral Resolution): توان تفکیک طیفی سنجنده‌ها در ماهواره‌های مختلف، مربوط به تعداد باندهای طیفی آن‌هاست که سطوح معینی از زمین را در زمان معین برداشت می‌کنند.

جدول ۱- تفکیک طیفی برخی از سنجنده‌های ماهواره‌های مختلف

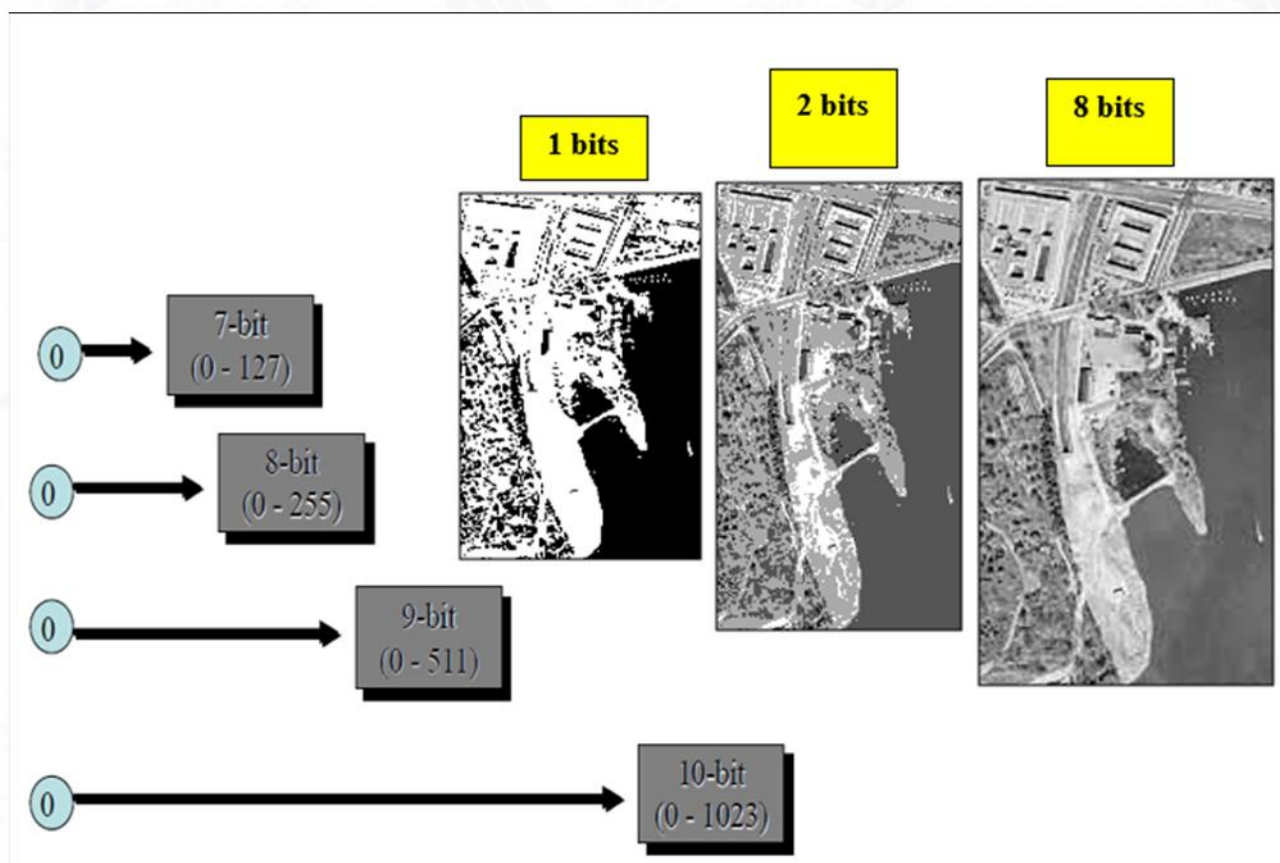
سنجنده	تعداد باند طیفی	تفکیک طیفی
ماهواره Landsat TM	۷	آبی، سبز، قرمز، مادون قرمز نزدیک، مادون قرمز میانی، مادون قرمز حرارتی، مادون قرمز با طول موج کوتاه (میانی)، مادون قرمز دور
پانکروماتیک ماهواره Landsat ۷	۱	از سبز تا مادون قرمز نزدیک
ماهواره IRS ۱D Liss III	۴	سبز، قرمز، مادون قرمز نزدیک، مادون قرمز میانی

تفکیک مکانی (Spatial Resolution): میدان دید لحظه‌ای سنجنده (IFOV)، یعنی سطحی در روی زمین که در یک ارتفاع معین به وسیله سنجنده در هر لحظه از زمان برداشت می‌گردد.

جدول ۲ قدرت تفکیک مکانی برخی از سنجنده‌های ماهواره‌های مختلف

سنجنده	تفکیک مکانی (متر)	سنجنده	تفکیک مکانی (متر)
ماهواره TM Landsat5	۳۰	ماهواره Spot4 XS	۲۰
پانکروماتیک ماهواره Landsat7	۱۵	پانکروماتیک ماهواره Spot5	۵ - ۲/۵

قدرت تفکیک رادیومتریک: عبارت است از توانایی تمایز انعکاس یا تشعشعات ساطع شده طیفی از پدیده‌های مختلف. به بیان دیگر تعداد بیت‌های داده‌های رقومی در باند طیفی (تعداد سطوح خاکستری)، قدرت تفکیک رادیومتریک سنجنده را معین می‌کنند. مثلاً سنجنده MSS دارای قدرت تفکیک رادیومتریک ۶۴ و سنجنده TM دارای قدرت تفکیک رادیومتریک ۲۵۶ می‌باشد.



شکل ۲- قدرت تفکیک رادیومتریک سنجنده‌ها

منابع

able urbanization. Applie Geography. 29, 90-401.

nd area of Egypt using multi temporal Landsat data. Applied Geography. 20, 1-14.

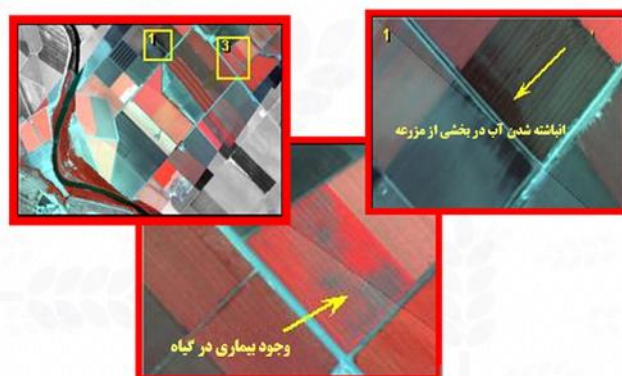
ranean. International Journal of Applied Earth Observation and Geoformation. 11, 46-53.

جدول ۳- کاربردهای سنجش از دور در کشاورزی

کشاورزی و خاکشناسی	جنگل و مرتع
شناسایی اراضی کشاورزی	شناسایی مناطق جنگلی
شناسایی نوع محصول	تفکیک اراضی مرتعی از نظر ارتفاع
شناسایی محدودیت‌های کشت	تشخیص آتش سوزی‌های جنگلی
تعیین سطح زیر کشت	شناسایی مناطق جنگل کاری شده
نظارت بر رشد محصولات	مطالعه در خصوص آب‌خیزداری و حفاظت خاک
شناسایی مناطق مستعد کشت	منابع آب، اقیانوس شناسی و شیلات
تخمین عملکرد محصول	تعیین عمق نسبی آب
مطالعه بافت سطحی خاک	شناسایی و تفکیک رنگ آب
شناسایی اراضی شور	تعیین میزان گل‌آلودگی آب
شناسایی اراضی تحت فرسایش	شناسایی محل تجمع کلروفیل‌ها و موجودات زنده دریایی
شناسایی خاک‌های مرطوب	تعیین شوری آب
	مطالعه مناطق ساحلی
	تشخیص و ثبت حرکت آلودگی‌های نفتی
	شناسایی دریاچه‌های فصلی و باتلاقی.



شکل ۳ کاربرد سنجش از دور در شناسایی محدوده اراضی و مزارع کشاورزی و شناسایی نوع محصول
شکل ۴ کاربرد سنجش از دور در تهیه نقشه مزارع کشاورزی و نظارت بر رشد محصولات کشاورزی



شکل ۵- کاربرد سنجش از دور در شناسایی محدودیت‌های کشت

- Ashraf, M., Dewan, Y. 2009. Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh, using remote sensing to promote sustain
- Baker, N., Weindorf, D.C., Bahnassy, M.H., Mareie, S.M., El-Badawi, M.M. 2010. Monitoring land cover changes in newly reclaimed
- Berberoglu, A., Akinc, S. 2015. Assessing different remote sensing techniques to detect land use cover changes in the eastern Mediter

آبیاری هوشمند روشن‌نویس در کشاورزی آبی

سحر افضلی
دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران

اهمیت آبیاری

برای آبیاری به‌کار برده می‌شود. کشاورزی آبی ۴۰ درصد نیاز غذایی جهان را از کمتر از ۲۰ درصد زمین‌های زیر کشت تأمین می‌کند و این موضوع اهمیت آبیاری را در امنیت غذایی سراسر جهان برجسته می‌سازد.

بیشتر از ۲۷۵ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی دنیا به‌صورت آبی مدیریت می‌شوند و تخمین زده می‌شود این میزان سالانه ۱/۳ درصد افزایش یابد. تغییر اقلیم جهانی نیاز به آب آبیاری را به‌دلیل تغییر میزان بارش‌های سالانه افزایش خواهد داد تولید غذا در جهان، به‌خصوص در جنوب، جنوب‌غرب و غرب آسیا در حال حاضر وابسته به آبیاری است، کل اراضی زیر کشت آبی در آسیا، ۲۳۰ میلیون هکتار است که نماینده بیشتر از ۷۰ درصد سطح زیر کشت آبی در سراسر جهان است.

تخمین زده شده که سالانه ۲۶۳۰ کیلومتر مکعب آب از منابع سطحی و زیرزمینی برای آبیاری محصولات کشاورزی استخراج می‌شود. عدم وجود منابع آب سطحی در برخی جوامع موجب افزایش فشار به منابع آب زیرزمینی خواهد شد. در نتیجه برداشت بی‌رویه از منابع آب سطحی و زیرزمینی، کمبود منابع آب در سطح جهان پیش‌بینی شده است، مگر اینکه اقداماتی جهت بهبود مدیریت آبیاری و افزایش راندمان مصرف آب انجام شود.

عملیات کشاورزی متداول آب را به‌صورت بکنواخت برای تمام قسمت‌های مزرعه بدون در نظر گرفتن غیریکنواختی مکانی در خاک و نیاز آبی گیاهان زراعی به‌کار می‌برد، این موضوع منجر به آبیاری بیش از حد نیاز برخی قسمت‌های مزرعه شده در حالی که قسمت‌هایی از مزرعه به میزان کافی آبیاری نشده‌اند. آبیاری بیش از حد نیاز موجب ایجاد رواناب سطحی، نفوذ عمقی و شستشوی نیترات و عناصر غذایی است، این موارد منجر به کاهش کمی و کیفی عملکرد و استفاده ناکارآمد از کود و دیگر نهاده‌های مورد نیاز گیاه زراعی می‌شود. فرآیند آبیاری نیازمند سطح بالایی از دقت به‌منظور بهینه‌سازی کاربرد آب و پاسخ گیاه زراعی همراه با کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی است.

امروزه، کشاورزی دقیق (Precision Irrigation) ابزاری برای بهبود پایداری کشاورزی آبی، افزایش راندمان مصرف آب و بهبود کیفیت زیست‌محیطی مزارع کشت آبی است. در سال‌های اخیر تکنولوژی‌های آبیاری هوشمند یا دقیق (Intelligent Irrigation) برای آبیاری مزارع به‌کار برده شده است که می‌تواند جایگزین روش‌های سنتی آبیاری محصولات کشاورزی شود.

کاربرد مصنوعی آب برای زمین‌های کشاورزی را آبیاری گویند. عملیات آبیاری در مناطق خشک و یا فصولی که میزان بارندگی کافی نباشد، ضروری است. آبیاری و مدیریت آب در مزرعه در عین سادگی هنوز هم از پیچیده‌ترین و مشکل‌ترین عملیات کشاورزی به‌شمار می‌رود. بسیاری از متخصصین کشاورزی آبیاری را یک هنر می‌دانند تا علم و برخی آن را یک فن قلمداد می‌کنند. در این میان انتخاب روشی مناسب برای آبیاری از اهمیت بالایی برخوردار است. اساسی‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب روش‌های آبیاری را می‌توان بافت خاک، آماده بودن زمین، اندازه مزرعه، شوری خاک، قابلیت دسترسی به آب، کیفیت آب و گیاهان الگوی کشت دانست. هرچند که قابلیت دسترسی به انرژی، کیفیت و میزان محصولات، وضعیت آب‌وهوا، هزینه آب و حتی مسائل فرهنگی و اجتماعی از سایر عوامل مهم و تأثیرگذار در روش‌های آبیاری است. در سطح جهان، ۷۰ درصد منابع آب برای آبیاری گیاهان زراعی به‌کار برده می‌شود، بنابراین آبیاری اراضی کشاورزی بزرگترین و مهم‌ترین بخش مصرف‌کننده منابع آبی محسوب می‌شود؛ به‌طوری که بالغ بر ۸۰ درصد برداشت آب‌های تازه در کشورهای در حال توسعه

تعریف و فلسفه آبیاری هوشمند یا دقیق

آبیاری هوشمند روشی از کشاورزی دقیق است که آب را به میزان مطلوب و مورد نیاز هر قسمت از مزرعه به کار می‌برد. در واقع در این روش واحدهای مختلف از یک زمین زراعی با سطوح مختلفی از آب به‌عنوان نهاده‌ی ورودی مدیریت می‌شود. مدیریت بستگی به پتانسیل عملکرد گیاه زراعی در منطقه مورد نظر دارد که برای انجام این کار به فناوری‌های پیشرفته‌ای نیاز است. سیستم‌های آبیاری هوشمند نسل جدید سیستم‌های نوآورانه‌ای هستند که کمبود رطوبت خاک و عملیات آبیاری را مانیتور می‌کنند. فلسفه و علت اصلی استفاده از روش آبیاری دقیق وجود غیریکنواختی مکانی (Spatial Variability) درون مزرعه است که میزان نیاز آبی گیاه زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. غیر یکنواختی در نیاز آبی گیاه زراعی ممکن است بر عملکرد کمی و کیفی گیاه زراعی و کیفیت محیط مزارع آبی تأثیر مستقیم بگذارد. غیریکنواختی نیاز آبی گیاه با وضعیت توپوگرافی و ویژگی‌های خاک مرتبط می‌باشد. از جمله خصوصیات خاکی که بیشترین تأثیر را بر غیریکنواختی دارند می‌توان به میزان رس (بافت خاک)، محتوای ماده آلی خاک و روش شخم اشاره نمود. وجود غیریکنواختی مکانی در میزان نگهداری آب در خاک، با عدم یکنواختی در بافت خاک کل مزرعه همبستگی بالایی دارد، به‌طوری که قسمت‌هایی از مزرعه که خاک سنگین‌تری دارند (درصد رس بیشتری دارند) از ظرفیت نگهداری آب بالاتری در مقایسه با قسمت‌هایی که خاک سبک‌تر (درصد شن بیشتر) دارند برخوردار هستند. همچنین غیریکنواختی میزان عملکرد قسمت‌های مختلف مزرعه با میزان آب در دسترس برای گیاه زراعی همبستگی دارد. غیریکنواختی عملکرد تابعی از تعادل و برهم‌کنش بین عوامل مختلف مؤثر بر عملکرد از جمله تنش آبی، عناصر غذایی، همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشد. به‌طور خلاصه می‌توان گفت وجود غیریکنواختی مکانی در مزرعه، میزان نیاز آبی گیاه زراعی را تحت تأثیر قرار داده و نیاز آبی متفاوت گیاهان قسمت‌های مختلف مزرعه در نهایت عملکرد را متأثر می‌سازد، بنابراین استفاده از آبیاری دقیق که آب را با توجه به نیاز قسمت‌های مختلف مزرعه و به میزان مورد نیاز گیاه (نه بیشتر و نه کمتر) به کار می‌برد می‌تواند از کاهش و نوسانات عملکرد بکاهد.

منطقه مدیریتی (Management Zone)

یک روش کاربرد غیریکنواخت آب در مزرعه استفاده از مناطق مدیریتی است، یک منطقه مدیریتی در آبیاری دقیق زیر مجموعه‌ای از کل مزرعه است که بیان‌کننده ترکیب نسبتاً یکنواختی از عوامل محدودکننده عملکرد است. در آبیاری دقیق، مدیریت مزرعه به‌صورت مناطق مدیریتی برای افزایش کارایی نهاده‌هایی مانند آب می‌باشد. برای توصیف مناطق مدیریتی از سنسورها و خصوصیات مورفولوژیکی استفاده می‌شود. استفاده از واحدهای مدیریتی موجب بهینه‌سازی مدیریت آبیاری در مقیاس مکانی و در فواصل زمانی می‌شود و پاسخ‌های بیولوژیک گیاه زراعی را به کاربرد آب افزایش داده و کاهش اتلاف نهاده‌ها را نیز به همراه دارد.

سیستم‌های آبیاری دارای پتانسیل کاربرد در آبیاری دقیق

الف- سنترپیوت

آبیاری سنترپیوت و دیگر سیستم‌های متحرک خطی پتانسیل بیشتری برای فراهم نمودن سکویی جهت نصب سنسورها به منظور مانیتور کردن شرایط خاک و گیاه در زمان واقعی را دارد. این سیستم‌ها برای کاربرد متغیر آب با سطح کنونی اتوماسیون موجود و توانایی سطح پوشش وسیع با استفاده از یک لوله جانبی مناسب هستند. سیستم‌های آبیاری ثابت نیز پتانسیل استفاده در آبیاری دقیق و کاربرد متغیر آب را با استفاده از تنظیم به‌وسيله سنسورها دارند. این سیستم‌ها با یک سیستم کنترل کننده جهت استفاده مطلوب در تماس هستند. پیاده‌سازی یک سیستم آبیاری غیریکنواخت نیازمند درک ویژگی‌های سیستم آبیاری از جمله مقیاس مکانی پوشش داده‌شده توسط تجهیزات کاربرد آب می‌باشد. مقیاس مکانی مرتبط با تنوع نیازهای آبی گیاه و تأثیر آن بر عملکرد نیز باید مورد لحاظ قرار گیرد.

برای سیستم‌های متحرک، عرض واحد مدیریتی به تعداد قطرات یا نازل‌ها در یک مجموعه کنترل شده به‌صورت جداگانه وابسته است. طول آن نیز بستگی به الگوی غیر یکنواختی در مسیر حرکت آبیاری دارد. سرعت باد و همپوشانی قسمت‌های خیس شده توسط آبیاری بین واحدهای مدیریتی نیز بر میزان و دقت حجم آب کاربردی تأثیر گذار است.

ب- آبیاری قطره‌ای

(سنسورهای آب و هوایی) و ۳- سنسورهای مبتنی بر داده‌های گیاهی (سنسورهای گیاهی).

سنسورهای خاک: از این سنسورها عمدتاً برای تعیین محتوای رطوبت خاک استفاده می‌شود (شکل ۱)، سپس اطلاعات به دست آمده از سنسورهای خاک برای تعیین مقدار رطوبت در دسترس گیاه و پویایی زمانی آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. با مانیتور کردن رطوبت خاک توسط سنسورهای خاک در فاصله دو

آبیاری، می‌توان سرعت و مدت زمانی که خاک خشک می‌شود را اندازه‌گیری نمود. آگاهی از میزان رطوبت خاک که شامل تخلیه و پر شدن مجدد آب خاک می‌باشد، می‌تواند برای مانیتور کردن میزان آب مورد استفاده توسط گیاه زراعی استفاده شود و آن را به یک ابزار مفید در برنامه‌ریزی‌های آبیاری و تصمیم‌گیری‌های مدیریتی تبدیل نماید. برای اندازه‌گیری رطوبت خاک، روش‌های متعددی وجود دارد. این روش‌ها، روش‌های غیرمستقیمی هستند که بر ارتباط قوی بین ویژگی‌های خاک و رطوبت خاک تأکید دارند، همچنین این روش‌ها به صورت مداوم مانیتور را انجام داده و غیر تخریبی نیز هستند.

در آبیاری دقیق روشی که عمدتاً برای مانیتور پویایی زمانی رطوبت خاک در مقیاس مزرعه استفاده می‌شود، روش مبتنی بر سنسورهای دی‌الکتریک است. استفاده از آن‌ها به دلیل سهولت استقرار در شبکه‌های حسگر رطوبت خاک است. بنابراین، استقرار و مدیریت مناسب این فناوری می‌تواند پایداری کشاورزی آبی را مطلوب سازد. پیشرفت‌های اخیر در تکنولوژی‌های نقشه‌برداری سریع و موقعیت‌یابی، امکان تشخیص مکانی ظرفیت نگهداری رطوبت خاک در هر قسمت از مزرعه را برای اطلاع از تصمیم‌گیری‌های دقیق در مورد آبیاری میسر می‌سازد. در این روش از القای الکترو مغناطیسی در ترکیب با سیستم‌های مکان‌یابی دقیق برای کمی کردن تفاوت و غیر یکنواختی با دقت کمتر از ۱۰ متر استفاده می‌شود، همچنین یک نقشه دیجیتالی نیز تهیه می‌کند. سنسورهای دی‌الکتریک تعیین رطوبت خاک با استفاده از خواص دی‌الکتریک خاک و اجزای آن عمل می‌کنند. در این روش با استفاده از تکنیک القای الکترومغناطیسی نقشه دیجیتال رطوبت خاک تهیه می‌شود.

نقشه‌هایی که با استفاده از اطلاعات این سنسورها تهیه می‌شوند نمایانگر میزان قابلیت هدایت الکتریکی خاک (EC, Electrical Conductivity) می‌باشند، نقشه‌های EC مدیریت آبیاری واحدهای مدیریتی با خصوصیات قابلیت نگهداری آب یکسان را ممکن می‌سازند.

سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نیز پتانسیل کاربرد در آبیاری دقیق را دارند، با این حال آبیاری قطره‌ای سهم کوچکی از کل سیستم‌های آبیاری هوشمند را به خود اختصاص داده است، هزینه بالای آن، کاربرد این روش آبیاری را محدود به گیاهان با ارزش اقتصادی بالا مانند میوه‌ها و سبزیجات نموده است.

کنترل کاربرد آب در آبیاری هوشمند
سیستم کاربرد آب مورد استفاده در فرآیند آبیاری دقیق باید قادر به کنترل حجم آب به کار رفته در هر واحد زمانی برای هر واحد مدیریتی تعریف شده درون مزرعه باشد. روند تکامل سیستم‌های کاربرد متغیر آب بیشتر بر سیستم‌های متحرک تمرکز نموده است. کنترل کاربرد آب در سیستم‌های متحرک مانند سنتریوت بر پایه مجموعه داده‌های مکانی مرجع که در واحدهای مدیریتی مزرعه تعریف شده است، می‌باشد. حجم آب به کار رفته در هر واحد مدیریتی را می‌توان با تغییر سرعت کاربرد آب آبیاری‌ها و یا کنترل سرعت سیستم‌های متحرک تعیین نمود. تغییر در حجم آب کاربردی توسط یک سیستم متحرک همچنین از طریق تغییر سرعت حرکت سیستم آبیاری نیز حاصل می‌شود. آبیاری‌ها در یک سیستم آبیاری چند منظوره عمدتاً در یک سرعت جریان و فشار خاصی عمل می‌کنند. انطباق سیستم‌های ثابت آبیاری برای کاربرد متغیر آب نیز ممکن است. کاربرد متغیر آب در این سیستم‌ها معمولاً توسط نازل یا کنترل کننده یا واحد مدیریتی صورت می‌گیرد.

زمان و مکان انجام آبیاری
برای تعیین زمان و مکان دقیق انجام آبیاری در آبیاری هوشمند سه روش وجود دارد ۱- مانیتور کردن با استفاده از سنسورها ۲- استفاده از دفترچه کنترل (Check book method) ۳- استفاده از سنجش از راه دور.

مانیتور با استفاده از سنسورها: مانیتور روزانه یا پیوسته رطوبت در سیستم خاک-گیاه-اتم‌سفر جنبه کلیدی مدیریت تولید محصول در کشاورزی آبی است. مانیتور کردن اساساً به عنوان کاربرد فناوری‌های مختلف سنجش برای تعیین و مشخص کردن دامنه رطوبت (در مقیاس مزرعه) و میزان مصرف آب در گیاه است. به طور کلی می‌توان گفت سه نوع سنسور وجود دارد ۱- سنسورهای مبتنی بر داده‌های خاک (سنسورهای خاکی) ۲- سنسورهای مبتنی بر داده‌های آب و هوایی



شکل ۲- سنسور آب و هوایی



شکل ۱- سنسور خاکی

سنسورهای گیاهی: سنسورهای گیاهی محتوای آب گیاه، پتانسیل آبی گیاه و پاسخ فیزیولوژیکی گیاه به کمبود رطوبت را اندازه گیری می کنند (شکل ۳). اهمیت استفاده از سنسورهای گیاهی هنگام مطالعه کمبود آب در گیاهان و تأثیر آن بر وضعیت آبی گیاه نمایان می شود. پویایی زمانی مصرف آب گیاه را می توان با استفاده از تعدادی از روش های مبتنی بر گیاه مورد بررسی قرار داد. این روش ها، روش هایی هستند که نیاز به تماس مستقیم با گیاه دارند. سنسورهای تماسی برای مانیتور پویایی زمانی وضعیت آب گیاه مفید هستند و از این رو برای روند آبیاری دقیق مناسب می باشند. درک درست جنبه های مختلف وضعیت و فیزیولوژی گیاهان در تنش خشکی برای کاربرد موفقیت آمیز این سیستم ها مهم است.



شکل ۳- سنسور گیاهی

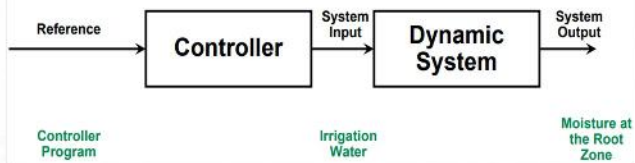
استفاده از دفترچه کنترل: روش استفاده از دفترچه کنترل روشی محاسباتی برای تعیین مقدار آب باقی مانده در ناحیه موثر ریشه بر اساس میزان آب ورودی و خروجی است. در این روش آبیاری هنگامی انجام می شود که محتوای رطوبت خاک در منطقه موثر ریشه به میزان حجم تخلیه شده قابل قبول نزدیک شده باشد.

سنسورهای آب و هوایی: سنسورهای آب و هوایی در واقع استفاده از داده های اقلیمی برای تعیین تبخیر و تعرق است که نشان دهنده استفاده روزانه گیاهان زراعی از آب است (شکل ۲). محاسبه میزان تبخیر از سطح خاک یا کانوپی بعد از آبیاری یا بارندگی انجام می شود. محاسبه میزان تعرق برای تعیین جذب آب توسط گیاه و اتلاف متعاقب آن به شکل بخار از طریق روزنه های برگ هاست. تبخیر و تعرق عموماً به صورت ترکیبی از تبخیر از سطح خاک و کانوپی و تعرق از گیاه در نظر گرفته می شود. تبخیر و تعرق معمولاً به صورت همزمان رخ می دهند و تفکیک آن ها دشوار است.

در مراحل اولیه رشد گیاه، اتلاف آب بیشتر از طریق تبخیر از سطح خاک صورت می گیرد، بعد از بسته شدن کانوپی و پیشروی مراحل نموی گیاه زراعی تعرق تبدیل به مهم ترین و اصلی ترین دلیل از دست دادن آب به اتمسفر می شود. فرآیند تبخیر و تعرق عمدتاً بستگی به تابش خورشیدی، کمبود فشار بخار آب در هر زمان، سرعت باد، محتوای رطوبت خاک، سرعت جذب آب از خاک توسط گیاه و خصوصیات گیاه زراعی دارد. شناسایی پویایی زمانی به صورت روزانه یا هر ساعت برای کمی کردن میزان مصرف آب توسط گیاه در آبیاری دقیق، مناسب است.

سازمان فائو روشی برای تعیین میزان تبخیر و تعرق با استفاده از اندازه گیری های استاندارد اقلیمی تابش خورشیدی، دمای هوا، رطوبت، سرعت باد در ارتفاع ۲ متری از سطح گیاهان ارائه نموده است که با استفاده از تعیین میزان تبخیر و تعرق روزانه می توان میزان نیاز آبی هر گیاه را تعیین نمود.

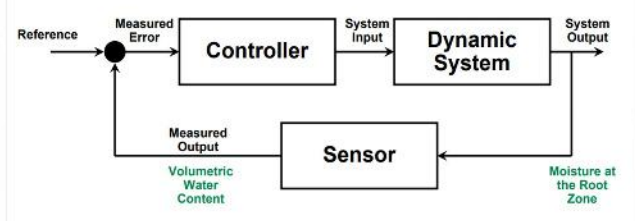
Open-Loop Control Systems



شکل ۴ سیستم کنترل کننده حلقه باز

سیستم حلقه بسته: در سیستم حلقه بسته، اپراتور یک استراتژی کنترل کلی را انجام می‌دهد. هنگامی که استراتژی کلی آبیاری تعریف شد، سیستم کنترل وارد عمل می‌شود و برنامه ریزی دقیقی در مورد زمان انجام آبیاری و میزان آب مورد نیاز صورت می‌دهد. این نوع سیستم نیاز به فیدبک از یک یا چند سنسور دارد و تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی آبیاری بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده از سنسورها انجام می‌شود (شکل ۵). در این نوع سیستم، فرآیند فیدبک و کنترل سیستم به‌طور استفاده از پارامترهای محیطی مانند رطوبت خاک، دما، تابش سرعت باد و پارامترهای سیستم همچون فشار و جریان هستند. کنترل کننده‌های حلقه بسته معمولاً تصمیمات مربوط به آبیاری را بر پایه‌ی سنسورهایی که رطوبت خاک، دما، تبخیر و سایر داده‌های اقلیمی را اندازه‌گیری می‌کنند برای برآورد نیاز آبی گیاه انجام می‌دهند.

Closed-Loop Control Systems



شکل ۵ سیستم کنترل کننده حلقه بسته

مزایا و معایب آبیاری دقیق

مزایای استفاده از آبیاری دقیق شامل ۱- حذف کاربرد دستی آب ۲- قابلیت استفاده از این سیستم در تاریکی و در شب ۳- استفاده از سیستم و کاربرد آب در هنگام نیاز ۴- صرفه جویی در مصرف آب ۵- افزایش راندمان مصرف آب (با کاهش مصرف آب و افزایش عملکرد) و ۶- افزایش عملکرد می‌باشد.

استفاده از سنجش از راه دور: در این روش از تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی استفاده می‌شود، ماهواره‌ها اطلاعات را به منبع می‌فرستند و از این اطلاعات برای تهیه نقشه‌های دیجیتالی استفاده می‌شود.

سیستم تحویل آب در آبیاری دقیق

در این حالت برای آبیاری به روش سنتر پیوت، طول محورها به ۳۰ قسمت تقسیم می‌شود و هر قسمت دارای ۲ تا ۴ آبپاش است. هر قسمت دارای کنترل کننده قابل برنامه ریزی مربوط به خود است. آبپاش‌ها در یک سیکل در فواصل مشخص، برای دستیابی به میزان آب تعیین شده در یک واحد مدیریتی روشن و خاموش می‌شوند.

انواع سیستم‌های کنترل کننده آبیاری

سیستم‌های کنترل کننده آبیاری چارچوبی برای تلفیق ابزارها و تکنیک‌های گوناگون برای انجام آبیاری مکان ویژه (آبیاری دقیق) فراهم می‌کنند و به دو نوع سیستم ۱- حلقه باز (Open loop) و ۲- حلقه بسته (Closed loop) تقسیم می‌شوند.

سیستم حلقه باز: در یک سیستم حلقه باز، اپراتور در مورد میزان آب مورد استفاده و زمان آبیاری تصمیم‌گیری می‌کند، این اطلاعات به کنترل کننده و برنامه‌ریزی کننده فرستاده و آب بر طبق برنامه مورد نظر به‌کار برده می‌شود (شکل ۴).

سیستم‌های کنترل کننده حلقه باز از مدت زمان آبیاری و یا حجم آب به‌کار رفته برای مدیریت فرآیند آبیاری استفاده می‌کنند. کنترل کننده‌های حلقه باز معمولاً یک ساعت دارند که برای شروع آبیاری استفاده می‌شود.

خاتمه آبیاری می‌تواند براساس زمان از پیش تنظیم شده یا براساس حجم معین آب عبوری از طریق یک جریان سنج تعیین شود. سیستم‌های کنترل حلقه باز معمولاً هزینه پایینی دارند و در فروشگاه‌های مختلف در دسترس هستند. این سیستم‌ها از نظر طراحی و ساختار متفاوت هستند و اغلب دارای انعطاف‌پذیری در مورد نحوه تنظیم آبیاری هستند.

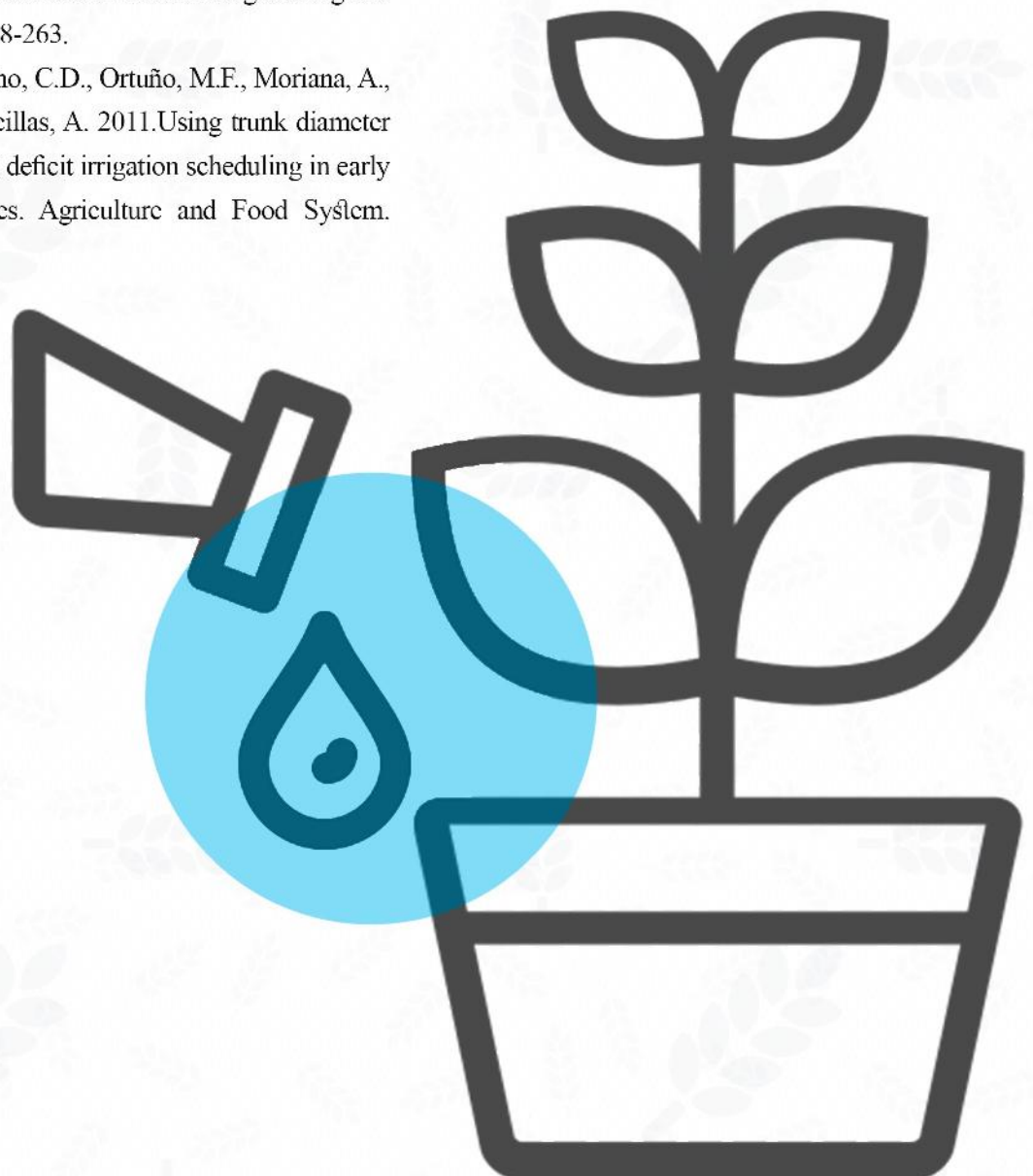
نقص سیستم‌های حلقه باز، عدم توانایی آن‌ها در پاسخ خودکار به تغییر شرایط محیطی است، همچنین این سیستم‌ها نیاز به تنظیم مجدد نیز دارند.

نتیجه گیری

سیستم آبیاری و مانیتور هوشمند به منظور کاهش تلفات آب و افزایش راندمان مصرف آب، بهینه‌سازی ساختار آبیاری در بسیاری از گیاهان زراعی پیشنهاد شده است. این سیستم‌ها روند رفتار رطوبت خاک، رطوبت هوا و درجه حرارت هوا را بررسی می‌کند و از آن‌ها برای ارزیابی نیاز آبی گیاه استفاده می‌کند. فناوری‌های آبیاری هوشمند موجود پیشرفته هستند و اگر به‌طور کامل از پتانسیل آن‌ها استفاده شود، موجب ذخیره و صرفه جویی در مصرف آب می‌شود. به‌طور کلی توسعه سیستم‌های مدیریت کارآمد آب در آبیاری دقیق نیازمند بهبود بهره‌وری آب و حمایت از اهداف کشاورزی پایدار دارد که نگاهی طولانی مدت و برنامه ریزی صحیح را می‌طلبد.

منبع

- دهقانی سانجج، ح.، خزائی، ا. و ذاکری نیام، ۱۳۹۳. نقش آبیاری دقیق در مصرف آب و کارایی مصرف آب. نشریه آبیاری و زهکشی ایران. شماره ۱، جلد ۸، ۱۸۰-۱۸۶.
- معیری، م. ۱۳۹۲. تعیین پتانسیل کارایی مصرف آب ارقام گندم در روش‌های مختلف آبیاری (بارانی، قطره‌ای و سطحی) در شرایط اقلیمی مختلف کشور. گزارش نهائی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی.
- Adeyemi, O., Grove, I., Pects, S. & Norton, T. 2017. Advanced Monitoring and Management Systems for Improving Sustainability in Precision Irrigation. *Sustainability*. 9: 1-29. doi:10.3390/su9030353.
- Babu, G. 2016. Intelligent farm irrigation system. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology*. 7(3): 258-263.
- Concejero, W. Mellisho, C.D., Ortuño, M.F., Moriana, A., Moreno, F. & Torrecillas, A. 2011. Using trunk diameter sensors for regulated deficit irrigation scheduling in early maturing peach trees. *Agriculture and Food System*. 4:521-535.



انواع گزارش جداول تجزیه واریانس

حسن این روش این است که بزرگی و کوچکی مقادیر مجموع مربعات، خود سهم هر منبع در توجیه تغییرات کل را نشان می‌دهند، اما عیب این روش آن است که بسته به جنس و ماهیت هر صفت مقادیر عددی مجموع مربعات و تعداد اعشار مورد نیاز برای آن‌ها می‌تواند بسیار متفاوت باشد.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس تأثیر کود شیمیایی و زیستی بر عملکرد ارقام گندم دوروم

مجموع مربعات (SS)		درجه آزادی (df)	منابع تغییرات (S.O.V)
عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه		
۴۰۲۶۳/۴۶۲	۳۰۰۱/۰۴۵۰	۲	بلوک
**۱۱۱۵۲۸۲/۰۱۳	**۳۷۰۳۴۱/۸۶۹۹	۳	کود (F)
۱۴۶۹۲/۶۳۵	۲۵۱۲/۶۳۳۳	۶	خطای عامل اصلی
**۸۱۰۶۸۸/۷۲۹	**۱۵۴۶۰۶/۴۶۷۰	۲	رقم (C)
ns۳۰۹۸۱/۷۷۸	ns۷۵۲۲/۳۶۴۸	۶	کود در رقم (F*C)
۳۱۱۸۳۲۳۶	۷۶۰۵۶۰	۱۶	خطای کل
۴/۱۱	۴/۵۵	-	ضریب تغییرات (%)

اشکان جلیلیان

دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران

۲- آوردن مقادیر درجه آزادی و مقادیر میانگین مربعات که بسیار مشابه حالت (۱) می‌باشد ولی حسن آن روش را ندارد در حالی که عیب آن روش را دارد (جدول ۲).

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس تأثیر کود شیمیایی و زیستی بر عملکرد ارقام گندم دوروم

میانگین مربعات (MS)		درجه آزادی (df)	منابع تغییرات (S.O.V)
عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه		
۲۰۱۳۱/۷۳	۱۵۰۰/۵۲	۲	بلوک
**۳۷۱۷۶۰/۶۷	**۱۲۳۴۴۷/۲۹	۳	کود (F)
۲۴۴۸/۷۷	۴۱۸/۷۷	۶	خطای عامل اصلی
**۴۰۵۳۴۴/۲۶	**۷۷۲۰۳/۲۳	۲	رقم (C)
*۵۱۶۳/۶۳	*۱۲۵۵/۳۹	۶	کود در رقم (F*C)
۱۹۴۸۱۹۵۲	۴۷۵/۳۵۰۱	۱۶	خطای کل
۴/۱۱	۴/۵۵	-	ضریب تغییرات (%)

* و ** و ns به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌داری می‌باشد.

۳- استفاده از مقادیر درجه آزادی و مقادیر F محاسباتی برای هر منبع تغییر (جدول ۳): حسن این روش آن است می‌توان برای صفات مختلف و منابع مختلف دارای جنس و ماهیت مشابه از مقادیر F با ۲ رقم اعشار برای همه منابع تغییر و صفات استفاده کرد. اما، عیب این روش آن است که برای خطا یا خطاهای آزمایش، دست کم یکی از آن‌ها، مقدار F قابل محاسبه نیست و جدول ناقص می‌ماند.

در مواردی مشاهده می‌شود که محققان و دانشجویان از آوردن جدول تجزیه واریانس در مقاله، گزارش یا پایان‌نامه خود اجتناب کرده‌اند. در پاره‌ای از موارد نیز برخی اساتید، دانشجویان خود را از این کار منع می‌کنند.

این در حالی است که جدول تجزیه واریانس چکیده کل تحقیق به حساب می‌آید و با یک نگاه به آن می‌توان تصویری از کل تحقیق را در ذهن داشت. فقط در مواردی که طرح مورد استفاده ساده و دارای یک فاکتور با چند سطح است می‌توان از آوردن جدول تجزیه واریانس خودداری کرد، اما در مورد سایر طرح‌ها به ویژه وقتی بیش از یک فاکتور در آزمایش به کار رفته است باید جدول تجزیه واریانس آورده شود. چنانچه تصور کنیم مقاله، گزارش یا پایان‌نامه یک شهر و خواننده آن فردی است که قصد گشت‌وگذار در شهر دارد، در آن صورت جدول تجزیه واریانس حکم نقشه شهر را پیدا می‌کند که اهمیت حیاتی خواهد داشت. جدول تجزیه واریانس را می‌توان به شکل‌های مختلفی مورد استفاده قرار داد که عبارت‌اند از:

۱- آوردن مقادیر درجه آزادی و مقادیر مجموع مربعات برای هر منبع تغییر که معنی‌دار بودن یا نبودن هر منبع با ستاره مشخص می‌شود: یک ستاره برای معنی‌دار در سطح ۵ درصد و دو ستاره برای معنی‌دار در سطح ۱ درصد (جدول ۱).

جدول ۴ جدول تجزیه واریانس تأثیر کود شیمیایی و زیستی بر عملکرد ارقام گندم دوروم

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	سطوح احتمال (Pr)	
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
بلوک	۲	۰/۰۶۹۹	۰/۰۰۱۳
کود (F)	۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
خطای عامل اصلی	۶	۰/۵۳۰۶	۰/۳۳۰۶
رقم (C)	۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
کود در رقم (F*C)	۶	۰/۰۵۶۴	۰/۰۵۵۸
خطای کل	۱۶		
ضریب تغییرات (%)	-	۴/۵۵	۴/۱۱

۵- استفاده از ستاره برای نشان دادن معنی دار بودن یا نبودن منابع مختلف به همراه علامت NS (غیر معنی دار) بدون استفاده از هیچ گونه عدد و رقم مربوط به مجموع مربعات، میانگین مربعات، F و یا سطح احتمال (جدول ۵). این روش نیز بسیار ساده و جالب است، اما عیب این روش آن است که کنترل نتایج توسط خواننده امکان پذیر نیست و به همین علت برای استفاده در گزارش‌ها و پایان‌نامه‌ها توصیه نمی‌شود.

جدول ۵- جدول تجزیه واریانس تأثیر کود شیمیایی و زیستی بر عملکرد ارقام گندم دوروم

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	سطوح احتمال (Pr)	
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
بلوک	۲	NS	**
کود (F)	۳	**	**
خطای عامل اصلی	۶	NS	NS
رقم (C)	۲	**	**
کود در رقم (F*C)	۶	NS	NS
خطای کل	۱۶		
ضریب تغییرات (%)	-	۴/۵۵	۴/۱۱

نتیجه‌گیری

با توجه به توضیحات فوق، حال این سؤال مطرح می‌شود که از کدام یک از روش‌های فوق استفاده شود. پاسخ این سؤال تا حدودی سلیقه‌ای است، ولی چند نکته کلی نیز قابل ذکر می‌باشد: ۱- برای مقالات علمی که در مجلات چاپ می‌شوند، چنانچه از نظر قوانین مجله بلامانع باشد و درک و برداشت‌های مختلف توسط خوانندگان نیز مورد نظر نباشد، روش ۵ مناسب است. ۲- چنانچه نگارنده بخواهد این امکان را به خوانندگان بدهد که علاوه بر نظر نگارنده، درک و تفسیرهای خود را از تحقیق داشته‌باشند، روش ۴ مناسب است. ۳- در سایر حالات و موقعیت‌ها، روش ۱ قابل توصیه است.

منبع

دکتر افشین سلطانی. تجدیدنظر در کاربرد روش‌های آماری در تحقیقات کشاورزی. جهاد دانشگاهی مشهد.

البته در این شرایط می‌توان برای منبع تغییر خطا به جای مقدار F مقدار میانگین مربعات را مورد استفاده قرار داد. ترکیب حالت ۱ و ۲، تا حدود زیادی این مشکل را رفع می‌کند، ولی در صورتی که تعداد صفات زیاد باشد، قابل استفاده نیست. یک راه‌حل دیگر برای این مشکل آن است که خطا یا خطاها از جدول تجزیه واریانس حذف شوند. اما این راه‌حل برای گزارش‌ها و پایان‌نامه‌ها قابل توصیه نیست.

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس تأثیر کود شیمیایی و زیستی بر عملکرد ارقام گندم دوروم

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	مقدار F	
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
بلوک	۲	۳/۱۶	۱۰/۳۳
کود (F)	۳	**۲۵۹/۷۰	**۱۹۰/۷۵
خطای عامل اصلی	۶	۰/۸۸	۱/۲۶
رقم (C)	۲	**۱۶۲/۶۲	**۲۰۷/۹۸
کود در رقم (F*C)	۶	۱۵/۶۴	۱۵/۶۵
خطای کل	۱۶		
ضریب تغییرات (%)	-	۴/۵۵	۴/۱۱

* و ** و ns به ترتیب نشان‌دهنده معنی داری در سطوح ۵ و ۱ درصد و عدم معنی داری می‌باشد.

۴- به کارگیری مقادیر درجات آزادی و سطح احتمال معنی دار بودن برای هر منبع تغییر (جدول ۴): با ورود کامپیوترهای کوچک و پر قدرت و انواع نرم‌افزارهای آماری، امروزه مقدار احتمال معنی دار بودن (سطح معنی دار) برای هر منبع تغییر به سادگی قابل محاسبه و گزارش است. در گذشته نه‌چندان دور، که این کامپیوترها و نرم‌افزارها در دسترس نبودند، محققان اجباراً معنی دار بودن هر منبع تغییر را تنها در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد کنترل کرده و گزارش می‌نمودند. استفاده از مقادیر سطح احتمال، این امکان را به خوانندگان می‌دهد که خود درباره نتایج قضاوت کنند.

برای مثال، در حالی که به‌طور معمول سطح احتمال ۰/۰۷ توسط بسیاری غیر معنی دار در نظر گرفته می‌شود، برخی دیگر ممکن است این مقدار را معنی دار در نظر بگیرند. باید توجه داشت که سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد قراردادی هستند و از سایر سطوح احتمال نیز می‌توان استفاده کرد. اما، حالت ۴، عیب ذکر شده برای حالت ۳ را نیز دارد که استفاده ترکیبی از حالت ۱ و ۴ موجب رفع آن خواهد شد.

گردشگری کشاورزی (AGRI TOURISM) راهکار برای توسعه پایدار روستای کشاورزی

چکیده
کاهش توانایی کشاورزی برای تولید درآمد کافی باعث شد است که بسیاری از کشاورزان مجبور به فروش مزارع خود شوند و در جایی دیگر به دنبال شغل و درآمد و یا به دنبال راهبردهای اقتصادی جایگزین و منابع درآمد جدید و تنوع بخشیدن به اقتصاد محلی برای حفظ مزارع خود باشند. این راهبردها می‌تواند شامل گسترش اندازه مزارع، تولید تخصصی، اشتغال غیر کشاورزی و یا متنوع‌سازی مزارع از طریق کارآفرینی و توسعه کسب و کارهای روستایی و کشاورزی باشد. هدف از متنوع‌سازی مزارع آن است که وابستگی خانواده‌های کشاورز به محصولات کشاورزی را کاهش دهد، به گونه‌ای که وقتی تولید در مزارع کاهش یافت، بتوانند خودکفا و پایدار باقی بمانند. نوع فعالیت متنوع مزارع با توجه به محل و ساختار مزرعه، علایق خانواده‌های کشاورز و بازار بالقوه متفاوت می‌باشد. اگر متنوع‌سازی مزارع شامل فعالیت‌های سرگرمی و اوقات فراغت شود، عموماً گردشگری کشاورزی نامیده می‌شود.

گردشگری کشاورزی از جمله راهبردهایی است که در چند دهه اخیر برای متنوع ساختن اقتصاد روستایی و توسعه پایدار روستایی مطرح شده است. اکثر کشورهای جهان این نوع گردشگری را به‌عنوان راهبردی نوین برای توسعه اجتماعی اقتصادی، احیا و بازسازی نواحی روستایی مد نظر قرار داده‌اند. کلمات کلیدی: آگری توریسم، توسعه روستایی، کشاورزی پایدار، گردشگری روستایی

توسعه روستایی

توسعه روستایی، فرایند توانمندسازی و تقویت قابلیت زندگی (از نظر کیفیت زندگی، کارایی اقتصادی و بهبود کیفیت محیط) در نواحی روستایی است. فرایندی که منجر به ارتقا توانایی روستاییان برای کنترل محیط پیرامونشان می‌گردد. به عبارتی توسعه روستایی دربرگیرنده تمام مؤلفه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، تکنولوژیکی و فیزیکی است که باید به طور همه جانبه ارتقا یابند تا زمینه بهبود کیفیت زندگی اجتماعی و اقتصادی ساکنان روستا فراهم گردد.

مهم‌ترین هدف توسعه پایدار روستایی :

قابل زیست کردن عرصه‌های زندگی برای نسل‌های فعلی و آینده با تأکید خاص بر بهبود و توسعه مداوم روابط انسانی- محیطی از مهم‌ترین اهداف توسعه پایدار روستایی است.

فاطمه قبادی

دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران



در هنگام مسافرت به مکانی خارج از محل سکونتشان انجام می‌دهند. بنابراین ویژگی اصلی گردشگری این است که در درجه اول، به سفری اطلاق می‌شود که دور از خانه یا محل کار است. ویژگی دوم، اقامت کوتاه مدتی است که گاهی ممکن است بدون توقف شبانه باشد.

در مجموع گردشگری برای رفع مشکلات روحی بشر راهی مناسب است. توسعه و گسترش روز افزون شهرها، موجب بروز مشکلات زیست محیطی متعددی شده و شهروندان شهرهای بزرگ عصر حاضر را با مشکلات روحی و ... مواجه کرده است. همچنین گردشگری دارای مزیت اقتصادی بویژه برای کشورهای در حال توسعه است تا از این طریق بتوانند فرایند توسعه ملی خود را تسریع بخشند. این صنعت در حدود ۷ درصد از سرمایه جهان را در بر می‌گیرد و از آن به عنوان صادرات نامرئی یاد می‌شود.

گردشگری در ایران

ایران به لحاظ جاذبه‌های گردشگری در میان ۱۰ کشور برتر دنیا ست، اما به لحاظ بهره‌برداری از این جاذبه‌ها، در رده‌های آخر این جدول. متناسب با قابلیت‌های ایران، سهم ایران از درآمدهای حاصل از گردشگری باید حداقل ۵ درصد باشد اما درآمد سالیانه ایران از گردشگری فقط ۰۵/۰ درصد است. جدا از جاذبه‌های تاریخی بی نظیر سطح جهانی، موهبت‌های طبیعی مانند روستاهای تاریخی، تمدنی غنی، جلوه‌های گردشگری طبیعی و کشاورزی هر کدام می‌تواند گردشگری کشور را با تحولی عظیم روبرو سازد.

ایران کشوری است چهارفصل که برخوردار از جاذبه‌های سرشار تاریخی، طبیعی، باستانی، ورزشی و ... بوده و برنامه‌ریزی اصولی گردشگری در هر یک از این حوزه‌ها، قادر است تا تحولی در صنعت گردشگری کشور ایجاد کند.

ایران به دلیل پیشینه تاریخی و تکاپوی مستمر اجتماعی و فرهنگی، دیدنی‌های متنوعی دارد که بازدید از آن‌ها می‌تواند برای حس کنجکاوی و زیبایی‌شناسی گردشگران و جهانگردان راضی کننده بوده و ستایش آن‌ها را برانگیزد. لذا، هر مسافری با هر انگیزه‌ای که به ایران سفر کند، می‌تواند مطابق اهداف و ذوق و برنامه خود در ایران، دیدنی‌های موردنظر خود را بیابد.

در این میان اقدامات بنیادینی از سوی کشورهای برخوردار از جاذبه‌های گردشگری در حوزه آثار تاریخی، میراث طبیعی، تمدنی، تفریحی، کشاورزی و معماری و... برای جذب گردشگران بیشتر آغاز شده است.

گسترش روز افزون مهاجرت‌های روستایی، کاهش درآمد خانوارهای روستایی و افول کشاورزی روستایی نیاز به فعالیتی جایگزین و در عین حال مکمل برای کشاورزی را نمایان ساخته است. تا با توسعه پایدار روستایی، امکان بهره مندی روستاییان از معیشت پایدار، بهبود کیفیت زندگی و رضایتمندی روستایی وجود داشته باشد

توریسم (گردشگری)

لغت توریسم (Tourism) از کلمه تور (Tour) به معنای گشتن اخذ شده که ریشه در لغت لاتین Tourns به معنای دور زدن، رفت و برگشت بین مبدا و مقصد و چرخش دارد که از یونانی به اسپانیا، فرانسه و در نهایت به انگلیس راه یافته است (Oxford, ۱۹۷۰). در فرهنگ لغت لانگمن توریسم به معنای مسافرت و تفریح برای سرگرمی معنا شده است (Longman, ۱۹۸۸). در فرهنگ لاروس توریسم به معنای مسافرت برای تفریح (لذت یا رضایت) می‌باشد (Larousse, ۱۹۹۱).

اولین و مهم‌ترین ویژگی توریسم این است که این صنعت بر پایه عامل حرکت بنا شده است و متکی بر دو عامل سفر و اقامت می‌باشد. بنابراین هر چند دارای تأثیرات پایداری است ولی ماهیتی موقتی دارد. از سوی دیگر ترکیبی از گرایش‌ها، ارتباطات و تعاملات اقتصادی و اجتماعی جوامع گوناگون است و به همین خاطر تأثیرات مثبت و منفی عمده ای می‌تواند بر جای نهد.

توسعه و گسترش روز افزون شهرها، موجب بروز مشکلات زیست محیطی متعددی شده است و شهروندان شهرهای بزرگ عصر حاضر را با مشکلات روحی و روانی مختلفی مواجه کرده است. از آنجا که در شرایط کنونی (در سطوح مختلف ناحیه ای، منطقه ای، ملی و بین المللی) تنوع بخشی به اقتصاد، بالا بردن شاخص‌های توسعه انسانی، کاهش مشکلات ناشی از صنعتی شدن و آلودگی بیش از حد استاندارد شهرها، اشتغال‌زایی، تعامل فرهنگ‌ها، حفظ محیط‌زیست و در نهایت توسعه پایدار از جمله دغدغه‌های اصلی پیش روی کشورهاست؛ لذا گردشگری بویژه برای کشورهای در حال توسعه یک مزیت اقتصادی است تا از این طریق بتوانند فرایند توسعه ملی خود را تسریع بخشند (ضرابی و دیگران، ۱۳۸۵). بنابراین گردشگری (توریسم) به مجموعه فعالیت‌ها و اقداماتی گفته می‌شود که به شکلی مرتبط با فرد گردشگر صورت می‌گیرد، به همراه کلیه فعالیت‌هایی که گردشگران

وجود بیش از یک میلیون اثر و بنای تاریخی که در نوع خود غرورآفرین به نظر می‌رسد، در عمل باعث شده تا سیاست‌گذاران جهانگردی با توجه به این پتانسیل، گونه‌های دیگر گردشگری یا توریسم را که از توان بسیار بالا و بی‌نظیری در سطح خاورمیانه برای جذب جهانگردان برخوردارند به گونه فراموشی بسپارند.

استراحت گردشگران و همچنین جذب گردشگران به نواحی روستایی ارائه می‌شود و می‌تواند شامل گردشگری کشاورزی، گردشگری مزرعه، گردشگری طبیعی و گردشگری فرهنگی و مانند آن باشد (ضیائی و همکاران، ۱۳۹۲). بدیهی است این چنین برداشتی از گردشگری روستایی می‌تواند زمینه‌های مختلف فعالیت‌های گردشگری مانند: سکونت‌گاه‌ها، رویدادها، جشنواره‌ها، ورزش‌ها و تفریح‌های گوناگون را در برگیرد که در محیط روستا شکل می‌گیرند.

در این بین، شرایط طبیعی، مورفولوژیکی و اقلیمی همراه با ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی محیط روستا اشکال گوناگون و متنوعی از روستاها را به وجود می‌آورند که هر کدام به لحاظ معماری، مسکن، الگوی سکونت، معیشت، آداب و رسوم و سنت‌ها از یکدیگر متمایز می‌شوند. این وجه تمایز و وجوه مختلف روستاها خود خالق جاذبه‌هایی است که گردشگران روستایی را به بازدید از این مناطق علاقه‌مند و آن‌ها را هر از گاهی به مسافرت به این مناطق وا می‌دارد (صالحی فرد، ۱۳۸۸).



صنعت گردشگری در توسعه روستایی، با بهره‌گیری مناسب از منابع طبیعی، انسانی و امکان رشد اقتصادی، به ترویج بخش کشاورزی و تولید صنایع دستی محلی می‌پردازد. در روستاهایی که به دلیل شرایط اقلیمی و یا سایر شرایط، کشاورزی بهینه و یا میزان درآمد مطلوب محروم می‌مانند، اهمیت بیشتری می‌یابد.



توریسم روستایی یا گردشگری روستایی

اما واژه گردشگری روستایی، از دهه‌های ۱۹۵۰ به بعد گسترش یافت و در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی بیشتر در زمینه اقتصاد گردشگر روستایی برای کشاورزان و جوامع محلی مورد توجه قرار گرفت، و تا به حال برنامه ریزان و صاحب‌نظران با ارائه راهبردها و راهکارهای مختلف، فعالیت‌ها و اقدامات گسترده‌ای در فراهم کردن جذب توریسم یا گردشگر، توسعه و گسترش فعالیت‌های توریستی انجام داده‌اند (بهرامی، ۱۳۸۹).

با توجه به اینکه گردشگری روستایی می‌تواند در برگیرنده گستره وسیعی از گونه‌های مختلف گردشگری باشد، می‌توان تعریف متعددی از گردشگری روستایی ارائه داد.

گردشگری روستایی عبارت از فعالیت‌ها و گونه‌های مختلف گردشگری در محیط‌های مختلف روستایی و پیرامون آن‌ها که در بردارنده آثار مثبت-منفی برای محیط زیست روستا (انسانی-طبیعی) می‌باشد (صالحی فرد، ۱۳۸۸).

گردشگری روستایی به تمامی فعالیت‌ها و خدماتی گفته می‌شود که توسط کشاورزان، مردم و دولت‌ها برای تفریح و

گردشگری کشاورزی (اگروتوریسم)

گردشگری کشاورزی که گاه گردشگری مزرعه‌ای نیز نامیده می‌شود، گونه‌ای از گردشگری روستایی است که ارتباط مستقیم با کشاورزی در نواحی روستایی دارد. از ادغام دو کلمه **tourism** و **agriculture** حاصل می‌شود. این گونه از گردشگری را می‌توان ترکیبی از یک وضعیت طبیعی و روند کاشت و برداشت محصولات کشاورزی به‌عنوان فرصتی در محدوده تجربه گردشگری دانست.

گردشگری کشاورزی در واقع نوعی هم‌زیستی بین فرایند گردشگری و فعالیت‌های کشاورزی در مناطق روستایی است. گردشگران با خانوارهای روستایی زندگی نموده و در مورد کشاورزی و زندگی در کشتزارها مطالبی فرا می‌گیرند. بدون ایجاد پیامدهای منفی بر روی اکوسیستم مناطق میزبان، با فعالیت‌های سنتی کشاورزی در تعامل بوده و یا در آن مشارکت می‌کنند. در مقابل میزبانان با ارائه مجموعه‌ای از خدمات به گردشگران ضمن جلب رضایت در آن‌ها، کسب درآمد می‌کند.

امروزه در جهان گردشگری کشاورزی به‌عنوان راهبردی جهت توسعه روستایی و کاهش مشکلات جوامع روستایی مانند: بیکاری، بهره‌وری پایین کشاورزی، مهاجرت روز افزون به شهرها و حاشیه نشینی شناخته شده است.

گردشگری کشاورزی نیز به‌عنوان زیر شاخه‌ای از گردشگری روستایی که با انواع فعالیت‌های کشاورزی مرتبط می‌باشد به‌عنوان منبع درآمد مهمی برای کشاورزان از طریق فروش بیشتر محصولات کشاورزی به گردشگران و ارائه خدمات به تورهای گردشگری نقش مهمی دارد (ترک چورن، ۱۳۹۴).

بنابراین اگروتوریسم هر فعالیت درآمدزایی که گردشگران را با کار کردن بر روی مزرعه یا فعالیت دامداری به‌منظور لذت بردن و آموزش آن‌ها و تفسیر طبیعی، فرهنگی، تاریخی و زیست محیطی دارایی‌های روستا و اراضی روستایی هدایت می‌کند را شامل می‌شود. کشاورزان نیز می‌توانند شرایطی را در مزرعه خود فراهم کنند تا برای گردشگران اقامت شبانه، پذیرایی با صبحانه، غذا دادن به دام‌های اهلی، اسب‌سواری و تعامل مستقیم گردشگران با مزرعه و بسیاری از فعالیت‌های کشاورزی به‌وجود آید. با نهادینه نمودن این بخش از صنعت گردشگری در مناطق روستایی کشور، با توجه به ظرفیت‌های زیاد کشورمان در این خصوص، خود رهیافتی مؤثر در پایدار کردن تولید و درآمد اقتصادی کشاورزان به‌ویژه کشاورزانی با مالکیت مزارع کوچک و به دنبال آن توسعه روستایی می‌باشد.



انواع گردشگری روستایی

۱- گردشگری طبیعی NATURAL TOURISM

به‌طور عمده در تعامل با جاذبه‌های اکولوژیکی قرار دارد.

۲- گردشگری فرهنگی CULTURAL TOURISM

مرتبط با فرهنگ، تاریخ، میراث فرهنگی و باستانی مردم روستایی است.

۳- گردشگری بومی ECO TOURISM

نوعی از گردشگری است که علاوه بر تعامل با جاذبه‌های طبیعی (همانند رودخانه، کوهستان‌ها و ...) با زندگی و هنجارهای اجتماعی مردم که خود نیز در تعامل با جاذبه‌های طبیعی فوق می‌باشند، در ارتباط می‌باشد.

۴- گردشگری دهکده‌ای VILLAGE TOURISM

در این نوع گردشگری، گردشگران در خانوارهای دهکده زندگی کرده و در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی روستا مشارکت می‌کنند.

۵- گردشگری کشاورزی AGRI TOURISM

در این نوع گردشگری، گردشگران بدون ایجاد پیامدهای منفی روی اکوسیستم مناطق میزبان یا فعالیت‌های سنتی کشاورزی در تعامل می‌باشند و یا در آن مشارکت می‌کنند.



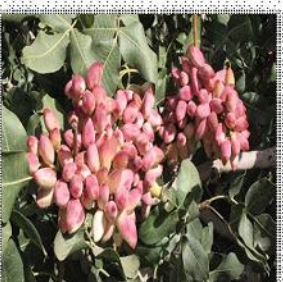
اصول و عناصر پایه گردشگری کشاورزی

نمونه هایی از قابلیت های گردشگری کشاورزی در ایران

- جشنواره گل و گلاب در کاشان
- دهکده های پرورش گل در محلات
- جشن برداشت گندم در خراسان رضوی
- جشن خرمن در ماسال
- تالاب های صومعه سرا
- مزارع چای گیلان
- باغ های انجیر استهبان
- باغ های پسته و انار

- ۱- به گردشگران این فرصت را می دهد تا در فرایند تولید مواد غذایی مشارکت نمایند.
 - ۲- برای گردشگران این فرصت وجود دارد تا بیشتر درباره زندگی مردم روستایی فرابگیرند.
 - ۳- به گردشگران این فرصت را می دهد تا با حیوانات اهلی و دشت و صحرا، تماس مستقیم داشته باشند.
- این سه اصل بیان میکنند که در یک مقصد گردشگری شرایط زیر باید برقرار باشد:

- ۱- موضوعی باید برای بازدید گردشگران وجود داشته باشد مانند: حیوانات، مزارع، فرهنگ و سنن روستایی از جمله جشنواره ها.
 - ۲- فعالیتی برای گردشگران وجود داشته باشد تا انجام دهند: مثلاً مشارکت در ماهیگیری، آشپزی، برداشت محصول و مشارکت در بازی های محلی.
 - ۳- چیزی برای گردشگران وجود داشته باشد تا بخرند: مثلاً صنایع دستی روستایی، سبزیجات تازه و مواد غذایی فرآوری شده در مزارع.
- بنابراین برای اینکه گردشگری کشاورزی رخ دهد باید چهار عنصر اصلی وجود داشته باشد:
- کشاورز- مزرعه- روستا- گردشگران کشاورزی.





دامنه صنعت اگروتوریسم را علاوه بر مطالب گفته شده،

می توان به شرح ذیل برشمرد:

- ۱- توجیه اقتصادی یافتن کشاورزی در اراضی کوچک که همزمان می تواند محل کشاورزی و محل استقرار گردشگر باشد تا درآمد آن ها چندین برابر شود.
- ۲- امکان جذب توریست در تمام مدت سال (در صورت ممکن بودن مناسب است).
- ۳- امکان آمایش و دادن طرح تفصیلی شهرها و روستاها با در نظر گرفتن پارامتر جدید و مهم صنعت گردشگری.
- ۴- عدم نابودی آداب و رسوم و فرهنگ بومی و تشویق به گسترش آن به سبب جاذبه ای که برای گردشگرها دارد.
- ۵- حفظ بافت سنتی و تاریخی از طریق طراحی ویلاهایی با اسلوب معماری هر بخش.
- ۶- امکان تأمین هزینه ساخت ویلاهای کشاورزی برای گردشگرها با سرمایه های اندک روستائیان.
- ۷- هزینه کمتر کمپها و محل های استقرار گردشگر در روستاها در مقایسه با صنعت گردشگری شهرها.
- ۸- امکان استفاده از ویلاهای کشاورزی توسط گردشگرهای طبقه متوسط ایران. در بخش گردشگر داخلی بیش از همه می توان از جمعیت عظیم طبقه متوسط کسب درآمد نمود.
- ۹- نحوه ساخت و مالکیت این ویلاها به اشکال گوناگون (مشارکت، اجاره، خرید و...) قابل طراحی است به نحوی که امکان توافق بین مالک زمین و سرمایه گذار به راحتی امکان پذیر باشد.
- ۱۰- بازسازی برخی خانه های روستایی که جاذبه بیشتری برای گردشگر دارند.

گردشگری در نواحی روستایی و اثرات مثبت بر محیط زیست

- محافظت از چشم اندازها و حیات وحش
- افزایش درک روستائیان از منافع حاصل از حفاظت چشم اندازها و حیات پیرامون محل سکونت شان
- بهبود زیرساخته های ارتباطی سکونت گاه های روستایی به منظور توسعه بیشتر این نواحی

گردشگری در نواحی روستایی و اثرات منفی بر محیط زیست

- از بین رفتن گونه های گیاهی
- آلودگی منابع آب
- تراکم و انباشتگی زباله
- فرسایش خاک
- کاهش و از بین رفتن جنگل ها و درختان
- مصرف بیش از حد

سایر معایب گردشگری کشاورزی

- علاوه بر اثرات منفی که گردشگری کشاورزی بر محیط زیست دارد، ممکن است:
- در مواجهه با گردشگران مختلف از فرهنگ های متفاوت، فرهنگ محلی دچار زوال و انحطاط شود.
- به علت افزایش تقاضا، قیمت زمین و محصولات تولیدی افزایش یابد و در نتیجه هزینه زندگی در جوامع محلی افزایش پیدا کند.

سایر آثار و فواید ناشی از گردشگری کشاورزی:

فواید اقتصادی:

- * فرصت سرمایه گذاری
- * ایجاد شغل
- * افزایش تولیدات کشاورزی
- * بهبود درآمد روستائیان
- * رونق صنعت گردشگری

فواید اجتماعی و زیست محیطی:

- * احیا و فعال نگه داشتن مزارع سنتی
- * دیده شدن نقش زنان روستایی
- * کند شدن روند مهاجرت به شهرها
- * بهبود خدمات و امکانات رفاهی
- * ایجاد فرصت استراحت و تفریح به دور از زندگی ماشینی
- * معرفی مکان های جدید توریستی

۱۱- عرضه بی‌واسطه محصولات کشاورزی به گردشگر (به خصوص گردشگر داخلی) و بازاریابی برای آینده. استفاده از این محصولات در غذاهای محلی می‌تواند بهترین راه تبلیغ این محصولات باشد.

۱۲- کاهش فقر امکانات مناطق روستایی به سبب ساخت تدریجی امکانات مورد نیاز گردشگری.

۱۳- صنعت آگروتوریسم می‌تواند موتور محرک توسعه شهر و روستا باشد و سرمایه لازم را برای انجام طرح‌های اقتصادی و بهسازی کلی ساختار شهری، روستایی و محیط زیست فراهم آورد. تأکید می‌شود که پروژه‌های آگروتوریسم باید به گونه‌ای اجرایی شود که حداقل نیاز را به ساختار دولتی داشته باشد. کمک‌هایی که برای موفقیت این پروژه از جانب دولت باید ارائه شود عبارتند از:

۱- ایجاد امنیت لازم برای اجرای پروژه‌های مرتبط به آگروتوریسم، رفع نقایص قانونی و تصویب مقررات لازم.

۲- هدایت کردن سازمان‌ها و ادارات مرتبط، به‌سوی کاهش بوروکراسی، عدم دخالت در اجرا و تقویت بخش نظارتی.

۳- آموزش عمومی و تخصصی به‌ویژه فراهم نمودن مکان و موقعیت‌های آموزشی، مشاوره‌ای و تحقیقاتی.

۴- ایجاد بانک اطلاعاتی در ادارات مرتبط و به روز کردن آن‌ها جهت استفاده کشاورزان، گردشگرها، سرمایه‌گذاران و شرکت‌هایی که به‌نحوه با این پروژه‌ها ارتباط دارند.

منابع

-بهرامی، ر. (۱۳۸۹). بررسی قابلیت‌ها و تنگناهای توسعه گردشگری روستایی در استان کردستان. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام (۲۰۱۰ ICIWG).

ترک چورن، ط. (۱۳۹۴). گردشگری کشاورزی رویکردی در جهت توسعه بخش کشاورزی. اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی گیاهان داورپی و کشاورزی پایدار.

خیاطی، م. (۱۳۸۲). توریسم روستایی و تأثیر آن بر جوامع روستایی تایلند، ماهنامه اقتصادی اجتماعی جهاد کشاورزی. ص. ۷۳.

سادات اسیلان، ک.، اکبری غ. و مهناز محمدزاده نصرآبادی (۱۳۸۹). کشاورزی پایدار، انتشارات زیتون سبز، چاپ اول، تهران.

-صالحی فرد، م. (۱۳۸۸). گردشگری روستایی، ماهیت و مفهوم. ضیائی، م.، ابراهیمی، م.، حاجی غلام سریزدی، ا. (۱۳۹۲). اولویت بندی عوامل مؤثر بر سرمایه گذاری جامعه ی محلی در طرح های توسعه ی گردشگری روستایی. مجله ی برنامه ریزی و توسعه گردشگری سال دوم، شماره ی ۱، ص ۴۲-۲۹.



در پایان:

آگروتوریسم راهکاری جهت توسعه کشاورزی و صنعت گردشگری است. از آنجا که توانمندسازی روستایی از طریق ایجاد فعالیت‌های مکمل کشاورزی مانند گردشگری کشاورزی می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای بهبود رشد اقتصادی و اجتماعی در روستا باشد، می‌بایست در فرایند برنامه‌ریزی توسعه روستایی مورد توجه قرار گیرد. با توجه به تأثیرات مثبت و منفی احتمالی گسترش گردشگری

-Bowler, I., Clark, G., Crockett, A., Ilbery, B., and Shaw, A. 1996. The development of alternative farm enterprises: a study of family labour farms in the Northern Pennines of England. *Journal of Rural Studies*, 12: 285-295.

-McGehee, N.G. 2007. An Agritourism Systems Model: A Weberian Perspective, *Journal of Sustainable Tourism*, 15(2): 111-124.

-Su, B. 2011. Rural Tourism in China. *Tourism Management*, 32(6):1438-41.

-Yang, L. 2012. Impacts and Challenges in Agritourism Development in Yunnan, China and *Tourism Planning & Development*, 9(4): 369-381.

آموزش نرم افزار (SAS)

لیلا سلیمانپور

دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران

مثلاً به صورت `(***CRD;)`.
(ب) معرفی فایل: با کلمه `Data` شروع می‌شود و نام داده‌ها حداکثر در ۸ حرف نوشته شده و به `;` ختم می‌شود.
(ج) معرفی متغیرها به صورت `input rep treat y;` که این قسمت بر اساس نوع طرح آماری معرفی می‌شود.
(د) وارد کردن داده‌ها با `Cards;` یا `datalines;`.

```

***CRD;

data ;

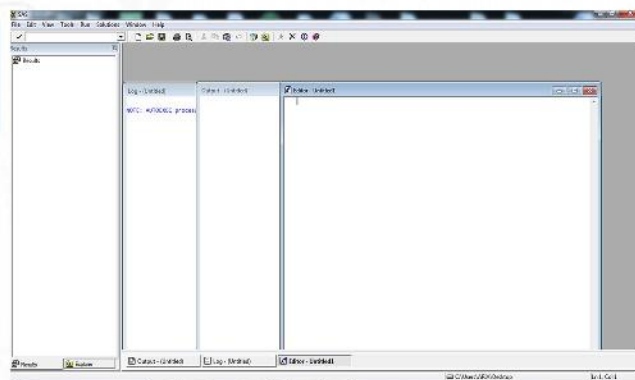
input rep treat y;

cards;
1 1 2.56
1 2 4.01
1 3 5.75
2 1 3.00
2 2 4.70
2 3 6.33
3 1 2.00
3 2 3.95
3 3 8.10
;
    
```

شکل ۲- بخش اول برنامه (Data Step)

نرم افزار SAS دارای سه پنجره اصلی به نام‌های:

- 1- Editor (برای وارد کردن دستورات و داده‌ها)
- 2- Log (برای کنترل برنامه یعنی نمایش کار انجام شده به ازای هر دستور و مدت زمان انجام هر رویه (Procedure) در هنگام اجرای برنامه و مشاهده خطا)
- 3- Output (نمایش نتایج آنالیز آماری) می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- پنجره‌های اصلی نرم افزار SAS

Proc Step (شکل ۳)

- مشخص کردن روش با Proc بصورت مثلاً `Proc Anova;`
- تعیین متغیر گروه‌بندی با `Class` یا `Classes`
- مثال: `Classes treat rep;` برای طرح بلوک‌های کامل تصادفی، `Class treat;` برای طرح کاملاً تصادفی.
- نوشتن ارتباط متغیرهای گروه‌بندی و وابسته با `Model`:
- مثال: `Model y=treat;`
- رابطه مربوط به مقایسه میانگین تیمارها
- مثال: `means treat / LSD alpha=0.05`
- پایان برنامه با `run;`

```

proc anova;

class Treat;

model y =treat;

means Treat/ lsd alpha=0.05 ;

run;
    
```

شکل ۳ بخش دوم برنامه (Proc Step)

این نرم افزار دارای برخی قواعد مخصوص به خود است که در صورت عدم رعایت آن‌ها هنگام اجرای دستور آنالیز آماری با خطا مواجه خواهیم شد. برخی از این قواعد عبارتند از:

- پایان هر جمله یا گزاره با یک نقطه ویرگول (`;`)
- جدا کردن گزاره‌های یک خط با نقطه ویرگول از همدیگر
- امکان استفاده از حروف کوچک و بزرگ یا مخلوطی از آن‌ها
- رعایت فاصله بین کلمات هر گزاره
- هر جمله را می‌توان از هر جای یک خط نوشت.

هر برنامه شامل دو قسمت است:

Data Step: این قسمت خود شامل چندین بخش است:
الف) معرفی عنوان برنامه: بصورت ۳ ستاره و نام برنامه

طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD)

```
***rcbd;
data a;
input rep treat y;
cards;
1 1 5
1 2 7
1 3 6
1 4 7
2 1 5
2 2 7
2 3 9
2 4 1
3 1 2
3 2 5
3 3 1
3 4 6
proc anova;
class rep treat;
model y=rep treat;
run;
```

چند روش آماری که با Proc می‌توان تعریف کرد:

- ۱ Proc Ttest یا مقایسه آماری دو تیمار
 - ۲ Proc Anova برای طرح‌های متعادل و بدون کرت گمشده
 - ۳ Proc GLM برای تمام طرح‌های متعادل و غیر متعادل و نیز در صورت وجود کرت گمشده
 - ۳ Proc Corr برای همبستگی
 - ۴ Proc reg برای رگرسیون
- * نکته: /%برنامه% برای غیر فعال ماندن قسمتی از یک برنامه
 پس از وارد کردن دستور آنالیز آماری بر روی دکمه submit که به شکل یک آدمک است کلیک کرده (شکل ۴) تا برنامه اجرا شده و خروجی آن در پنجره Output قابل مشاهده است:



فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی

```
***fact-crd;
data;
input a b y;
cards;
1 1 494
1 2 455
2 1 562
2 2 562
1 1 422
1 2 522
2 1 522
2 2 557
1 1 402
1 2 466
2 1 542
2 2 574
1 1 476
1 2 482
2 1 598
2 2 582
proc glm;
classes a b;
model y=a b a*b;
means a/duncan alpha=0.05;
means b/duncan alpha=0.05;
lsmeans a*b/pdiff stderr;
run;
```

شکل ۴- دکمه اجرای برنامه

چند دستور برای پرکاربردترین طرح‌های آماری طرح کاملاً تصادفی با کرت گمشده (CRD)

```
***crd;
data a;
input treat$ y;
cards;
a 10
b 17
c 82
d 74
e 87
a 74
b 78
c 58
d 62
a 39
b 80
c 66
d 56
e 81
a 63
b 70
c 78
d 94
e 22
;
proc glm;
class treat;
model y=treat;
means treat/duncan alpha=0.01;
run;
```

* علامت \$ برای تعریف متغیر به صورت حرفی به جای عددی استفاده می‌شود.

طرح مربع لاتین (LS)

```

***ls;
data l;
input row col treat$ y;
cards;
1 1 0 33
1 2 0 27
1 3 0 52
1 4 0 90
1 5 0 40
1 6 0 16
2 1 0 89
2 2 0 75
2 3 0 15
2 4 0 88
2 5 0 71
2 6 0 82
3 1 0 84
3 2 0 81
3 3 0 83
3 4 0 22
3 5 0 34
3 6 0 64
4 1 0 20
4 2 0 48
4 3 0 50
4 4 0 39
4 5 0 23
4 6 0 84
5 1 0 52
5 2 0 32
5 3 0 11
5 4 0 18
5 5 0 94
5 6 0 66
6 1 0 50
6 2 0 50
6 3 0 59
6 4 0 66
6 5 0 26
6 6 0 420
proc anova;
classes row col treat;
model y=row col treat;
means treat/ lsd alpha=0.05;

```

فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی

```

***fact-rcbd;
data;
input block a b y;
cards;
1 1 1 194
1 1 2 755
1 2 1 463
1 2 2 162
2 1 1 822
2 1 2 592
2 2 1 532
2 2 2 577
3 1 1 403
3 1 2 466
3 2 1 542
3 2 2 574
4 1 1 476
4 1 2 483
4 2 1 568
4 2 2 573
;
proc glm;
classes block a b;
model y= block a b a*b;
means a/duncan alpha=0.05;
means b/duncan alpha=0.05;
means b/duncan alpha=0.05;
lsmeans a*b/pdiff stderr;
run;

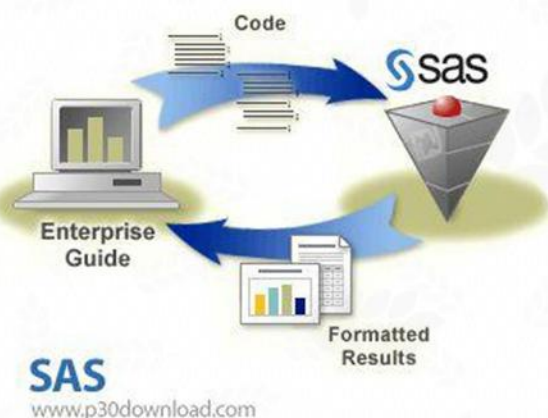
```

اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی

```

***spt rcbd;
data a;
input rep a b y;
cards;
1 1 1 494
1 1 2 455
1 2 1 563
1 2 2 562
2 1 1 422
2 1 2 532
2 2 1 532
2 2 2 577
3 1 1 403
3 1 2 466
3 2 1 542
3 2 2 574
4 1 1 476
4 1 2 483
4 2 1 568
4 2 2 573
;
proc glm;
classes rep a b;
model y=rep a rep*a b a*b;
test h=a e=rep*a;
means a/LSD alpha=0.05 e=rep*a;
means b/LSD alpha=0.05;
lsmeans a*b/pdiff stderr;
run;

```



منبع

سلطانی، ا. ۱۳۸۶. کاربرد نرم افزار SAS در تجزیه های آماری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۸۲ صفحه.

پروتئین مهندسی

هدی سادات کیانی

دانشجوی دکتری بیوتکنولوژی

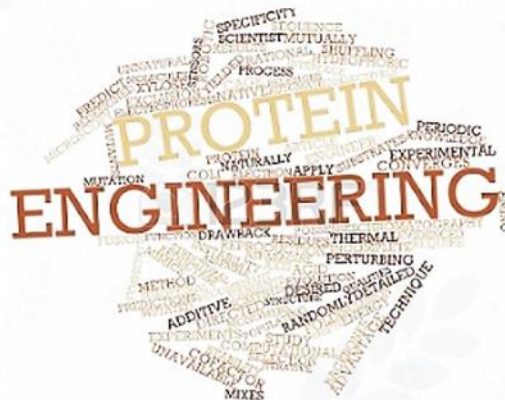
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران



چکیده

پروتئین‌ها صرف این‌که گروه‌های بزرگی از ترکیبات نیتروژنی با وزن مولکولی بالا هستند پایه و اساس بیوتکنولوژی مدرن نیز می‌باشند چراکه آن‌ها قادرند به صورت اختصاصی عمل نمایند که این ویژگی آن‌ها را برای پاسخ‌های بیوتکنولوژی و عملکردی ایده‌آل ساخته‌است. این مواد نقشی حیاتی و مهم در فرآیندهای فیزیولوژیکی بدن دارند. هر پروتئین عملکرد کاملاً دقیق و مشخصی دارد که برای تنظیم، عمل کردن و ساختاریابی بافت‌ها و اندام‌های سلولی بدن لازم و ضروری هستند. مهندسی پروتئین علمی است که به دانشمندان این امکان را می‌دهد تا با تغییر توالی اسیدهای آمینه و به تبع آن تغییر ساختار آن‌ها به عملکرد بسیار بهتری در مورد پروتئین‌های با ارزش و مفید به‌خصوص آنزیم‌ها با عملکرد بالا دست پیدا کنند. فرآیند مذکور متکی به استفاده از فناوری دی‌ان‌ای ترکیب (recombinant DNA technology) برای تغییر توالی آمینواسید است. از مهندسی پروتئین برای تولید آنزیم در مقیاس بزرگ، تولید ترکیبات زیستی و ساخت آنزیم ارشد (Superior enzyme) برای تسریع تولید مواد شیمیایی مشخص در حجم زیاد استفاده می‌شود.

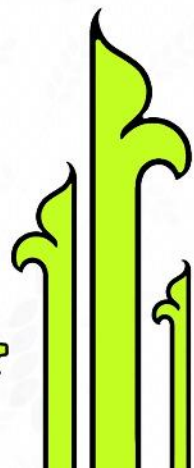
کلمات کلیدی: تکامل جهت‌دار، طراحی پروتئین، مهندسی پروتئین.



مقدمه
تاریخچه مهندسی پروتئین به حدود ۳۰ سال پیش به سمپوزیومی با موضوع evolving gene and protein در دانشگاه Reltger باز می‌گردد. در دهه‌ی ۱۹۷۰ Herbert Boyer و Stanly Cohen بیان نمودند که می‌توان پروتئین‌ها را به صورتی که قبلاً وجود نداشته‌اند تغییر داده و مهندسی نمود. Robert Swanson و Boyer بر اساس تکنولوژی مهندسی پروتئین در سال ۱۹۷۶ شرکت Genetech خود را تأسیس نمودند. از آن زمان تاکنون مهندسی پروتئین بسیار گسترش یافته و بازار اقتصادی گسترده‌ای را به‌دست آورده‌است. به طوری که در سال ۲۰۱۷ تخمین زده شد که ارزش این بازار حدود ۱۶۸ میلیارد دلار باشد. مهندسی پروتئین در زمینه‌های مختلفی مانند داروسازی، کشاورزی، محیط‌زیست و غیره کاربرد دارد.

هم‌اکنون روش‌های متفاوت مهندسی پروتئین در توسعه سریع علوم زیستی متداول است. برخی از روش‌های استفاده‌شده در مهندسی پروتئین طراحی منطقی دارند، از جمله فناوری نمایش سطح سلولی (Cell surface display technology)، دینامیک مولکولی و فناوری جهش‌زایی دی‌ان‌ای (DNA shuffling technology).

از فناوری جهش‌زایی برای بهبود یک خاصیت منحصر به فرد آنزیمی استفاده می‌شود. در ضمن، روش‌هایی که طراحی منطقی دارند، بیشتر همان روش‌های کلاسیک در مهندسی پروتئین هستند. مهندسی پروتئین کاربردهای زیادی دارد، از کاتالیست‌های زیستی در کاربردهای غذایی گرفته تا کاربردهای زیست‌محیطی، نانو و زیست‌فناوری و پزشکی. مهندسی پروتئین در صنایع شست‌وشو، صنایع غذایی، تولید پلیمرهای زیستی، آنزیم‌ها و پروتئین‌های اکسایش-کاهش نیز کاربرد دارد. مهندسی پروتئین در کاربردهای پزشکی برای مطالعات درمان سرطان به کار می‌رود. آمریکای شمالی بازار کلی مهندسی پروتئین را در دست دارد، علت آن نیز رشد و شیوع سبک زندگی بیماری‌زا و افزایش سازگاری با داروهای پروتئینی در این منطقه است. انتظار می‌رود آسیا-اقیانوسیه نرخ رشد بالایی را در ۵ سال آینده در بازار مهندسی پروتئین داشته‌باشد. در این منطقه چین و هند سریع‌ترین رشد را دارند. علت اصلی رشد مهندسی پروتئین در کشورهای در حال توسعه، حضور جمعیت زیادی از بیماران است که سبب شده‌است سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی برای کشف دارو افزایش یابد.



enzyme	method	mutation	effect
detergent protease	rational design	$222_{met} \rightarrow ala$	oxidation stable
human insulin	rational design	$24_{lys} \rightarrow pro$	slower degradation
tissue plasminogen activator (hTPA)	rational design	deletion of kringle 2	slower degradation
penicillin acylase	directed evolution	5 positions	better solvent stability
P450 fatty acid hydroxylase	directed evolution	4 positions	greatly modified substrate specificity

شکل ۲- مثال هایی از طراحی پروتئین یا مهندسی پروتئین

۱- طراحی منطقی پروتئین (Rational protein design) ۱-۱- طراحی منطقی پروتئین (Rational protein design) یا Knowledge based

در این طراحی از اطلاعات ساختاری و عملکردی پروتئین مورد نظر که از تحقیقات قبلی بدست آمده است جهت ایجاد تغییرات مطلوب در پروتئین مانند بهبود یا تغییر ساختار پروتئین یا خصوصیات عملکردی آن استفاده می‌گردد. به این روش **protein redesign** نیز گفته می‌شود.

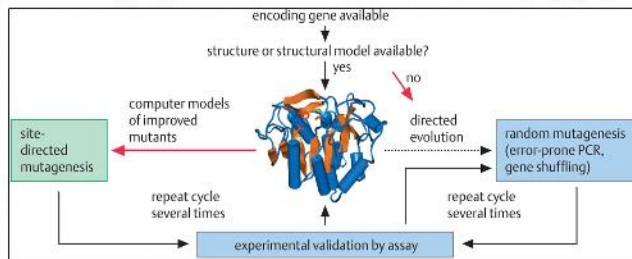
اولین پروتئین‌های طراحی شده به این روش، پروتئین‌های **tyrosyl-transfer RNA synthetase (TyrRS)** و بتالاکتاماز در دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ است. این روش از زمانی که روش **site direction mutagenesis** گسترش یافته است به تکنیکی ساده و ارزان قیمت تبدیل گردیده است. در حال عیب این روش این است که اغلب اطلاعات ساختاری زیادی در مورد بسیاری از پروتئین‌ها موجود نمی‌باشد و حتی اگر موجود باشد پیشگویی تأثیر موتاسیون‌های مختلف بر روی ساختار یا عملکرد پروتئین بسیار سخت می‌باشد. توسعه علوم کامپیوتر و بالا رفتن قدرت محاسباتی کامپیوترها و پیشرفت ابرکامپیوترها و همچنین پیشرفت در الگوریتم‌های طراحی پروتئین، **forcefield** و بیوانفورماتیک ساختاری مانند کتابخانه‌های کنفورماسیون اسیدهای آمینه در دهه‌های ۱۹۹۰ باعث توسعه طراحی پروتئین به روش محاسباتی شد. این روش به‌طور کلی با ایجاد جهش در پروتئین‌ها در شرایط **in silico** پروتئین‌های مختلفی را با رزولوشن بالا طراحی نموده و سپس پروتئین‌های طراحی شده از نظر انرژی جهت یافتن پروتئین‌های بهینه از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی مورد نظر مانند پایداری، اختصاصیت یا فعالیت آنزیمی ارزیابی می‌کند.

پروتئین‌های بهینه بدست آمده در شرایط **in silico** در شرایط آزمایشگاهی از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مورد نظر نیز بررسی خواهند شد. به دلیل آن‌که روش طراحی پروتئین به صورت منطقی دارای فضای جستجو وسیع و محاسبات پیچیده‌ای

کلیات طراحی پروتئین یا مهندسی پروتئین
طراحی پروتئین یا مهندسی پروتئین، اشاره به اصلاح توالی پروتئین با استفاده از روش‌های ژنتیکی دارد.

تکنیک‌های مهندسی پروتئین جهت

- ۱) شناسایی مکانیزم‌های آنزیم
 - ۲) تغییر محل اتصال آنزیم با آنتی بادی به‌صورت ارادی
 - ۳) تغییر خواص کلی آنزیم، مانند پایداری آنزیم در برابر دمای بالا، pH شدید، پروتئازها، حلالیت آن یا خاصیت آنتی ژنی آن انجام می‌گیرد.
- اگر یک ساختار پروتئینی شناخته شده به عنوان نقطه آغازگر استفاده شود و اسیدهای آمینه یا توالی‌های منحصربه‌فرد با محل‌های موتاژنز هدفمند اختصاصی جایگزین شوند، به آن پروتکل طراحی پروتئینی هوشمند گفته می‌شود. تبادل ژنتیکی اسید آمینه به‌طور تصادفی و انتخاب بازده توسط خواص بهبود یافته خود، تکامل هدایت شده خوانده می‌شود.



شکل ۱ کلیات طراحی پروتئین و مهندسی پروتئین

- دو استراتژی کلی برای مهندسی پروتئین وجود دارد:

- ۱- طراحی منطقی پروتئین و ۲- کامل جهت‌دار
- محققان اغلب از هر دوی این روش‌ها استفاده می‌کنند. در آینده، شناخت جزئی‌تر ساختار و عملکرد پروتئین و پیشرفت در غربالگری ممکن است بتوانند تا حد زیادی توانایی مهندسی پروتئین را افزایش دهند. حتی ممکن است در نهایت امکان رمزگذاری اسید آمینه‌های جدید و غیرطبیعی نیز ایجاد شود.

متدهای کلی طراحی پروتئین یا مهندسی پروتئین

هر دو طراحی پروتئین هوشمند و تکامل هدایت‌شده، نیاز به ژن کدگذاری پروتئین دارند. برای طراحی پروتئین هوشمند، اطلاعات ساختاری در مورد پروتئین مورد نیاز است؛ برای آن می‌توان از ساختار اشعه ایکس، از داده‌های ساختاری NMR یا از یک مدل ساختاری حاصل از ساختار سوم پروتئین‌های مرتبط و هماهنگ با مدل‌سازی همولوگ استفاده کرد.

در پروتئین مانند خصوصیت کاتالستی، مهارتی یا اتصال به فلزات استفاده می‌گردد. طراحی محاسباتی پروتئین نیز در این زمینه به‌منظور کاهش هزینه و زمان توسعه یافته‌است. اولین پروتئین موفقیت آمیز طراحی شده به‌روش *de novo* در سال ۱۹۹۷ توسط **Stephen Mayo** و همکاران (Skim Pete et al., ۱۹۹۹)، **دایمر**، **ترایمر** و **تترامری** از یک کوپل، کوپل راست گرد غیرطبیعی را طراحی نمودند. در سال ۲۰۰۳ آزمایشگاه دیوید بیکر (David Baker) یک پروتئین را به‌صورت کامل فولد نموده که قبلاً در طبیعت مشابه آن وجود نداشته‌است. پس از آن در سال ۲۰۰۸ گروه بیکر آنزیم‌هایی را به‌صورت محاسباتی جهت دو واکنش متفاوت طراحی نمودند. در سال ۲۰۱۰ نیز یکی از مهم‌ترین آنتی‌بادی‌های خنثی‌کننده از سرم بیماران با استفاده از پروتئین‌های پروتئینی طراحی شده به‌روش محاسباتی جداسازی شد.

طراحی پروتئین هوشمند

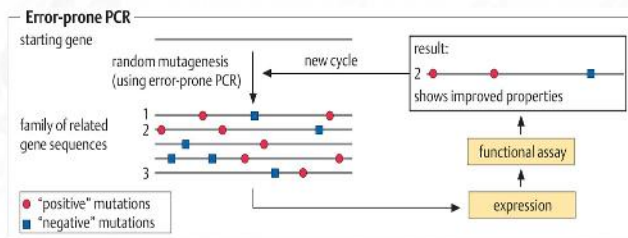
ساختار سوم پروتئین معمولاً توسط کریستالوگرافی اشعه ایکس و گاهی توسط تکنیک‌های NMR سه بعدی از پروتئین‌های C 13 و N 15- حاصل می‌شود. از سال ۲۰۱۴، مختصات بیش از ۱۰۰۰۰۰ ساختار پروتئین در ProteinDatabase (PDB) موجود است که از طریق اینترنت به شکل بین‌المللی قابل دسترسی هستند. اگر توالی پروتئین مدنظر، بیش از ۳۰ درصد همولوژی با پروتئینی که مختصات آن در دسترس است نشان دهد، مدل‌سازی همولوژی از ساختمان ناشناخته‌ای که بر اساس مختصات شناخته‌شده انجام شده یک مدل ساختاری از پروتئین ناشناخته را فراهم می‌کند که برای آزمایشات جهش‌زایی به اندازه کافی دقیق است.

تاکنون، با توجه به قدرت محدود کامپیوتر، چنین شبیه‌سازی تنها در خلأ امکان‌پذیر بود. با ظهور ابر کامپیوترها و کامپیوترهای بسیار موازی، مدل‌سازی ساختار پروتئین، پروتئین‌های جهش یافته و اتصال آن‌ها به سوستر یا آنتی‌ژن‌ها می‌تواند در حلال انجام شود (برای این منظور ممکن است محاسبات مکانیک مولکولی (محاسبات نیروی میدان) از تعاملات چند ده تا هزاران اتم مورد نیاز باشد). با وجود پیشرفت، پیش‌بینی‌هایی که از این روش‌ها در روش‌های نرم‌افزاری حاصل می‌شود، بایستی معمولاً با چندین دوره شبیه‌سازی و آزمایش‌های ژنتیکی (چرخه‌های مهندسی پروتئین) بهینه شوند. طراحی پروتئین اغلب با جایگزینی همه اسیدهای آمینه پروتئین‌ها در محل‌هایی همراه است که با جای خالی سوستر یا با توجه به بررسی‌های آنالوژی به عنوان

است که انجام این نوع محاسبات به‌صورت دستی غیرممکن می‌باشد به‌همین دلیل امروزه استفاده از طراحی محاسباتی پروتئین در زمینه طراحی پروتئین به امری ضروری تبدیل شده‌است و به‌عنوان اولین گام در طراحی منطقی پروتئین قرار دارد چراکه این روش باعث کاهش چشمگیر در حجم کارهای آزمایشگاهی و هزینه‌ها می‌گردد. مهم‌ترین چالش در زمینه طراحی محاسباتی پروتئین، دقت و سرعت آن است. امروزه الگوریتم‌های بسیاری موجود است که با دقت و سرعت قابل قبولی قادر به طراحی پروتئین می‌باشند.

موتائز طراحی پروتئین یا مهندسی پروتئین

در طراحی پروتئین‌های هوشمند، اسید آمینه‌های منحصربه‌فرد، مبادله یا یک توالی آمینواسیدی اضافه یا حذف می‌شود. این فرآیند در سطح DNA و توسط PCR انجام می‌شود. پروتکل‌های متعددی در دسترس هستند که انجام این تغییرات را با روش‌های سریع، ساده و قابل اطمینان امکان‌پذیر می‌سازد. برای موتائز تصادفی، ژن را می‌توان در یک سلول میزبان E.coli کلون کرد که مکانیزم‌های اصلاح DNA آن مختل شده و تحت شرایط جهش‌زا کشت داده می‌شود. سپس یک پروتکل PCR به‌کار گرفته می‌شود که در آن با اضافه کردن یون‌های Mn^{2+} یا مواد دیگر باعث افزایش تعداد اشتباه‌های ساختگی در طول افزایش DNA می‌شود (۱ تا ۳٪). روش جایجایی ژن (Gene shuffling)، یکی دیگر از روش‌هایی است که بر اساس ایجاد یک کتابخانه قطعات DNA از ژن‌های مرتبط (تطابق توالی آن‌ها حدود ۸۰ درصد) و ترکیب مجدد قطعات با روش PCR، و سپس غربالگری با توالی‌های خواص مطلوب انجام می‌گیرد.



شکل ۳- طراحی پروتئین از طریق موتائز تصادفی

۱-۲- طراحی پروتئین به روش De novo

از این روش طراحی پروتئین زمانی که تنها اطلاعات توالی پروتئین موجود باشد یا از ساختار پروتئین‌های شناخته شده به عنوان scaffold های طبیعی جهت ایجاد یک خصوصیت جدید

نتیجه‌گیری

افزایش سبک زندگی بیماری‌زا، سازگاری با داروهای پروتئینی را نسبت به داروهای غیرپروتئینی و سرمایه‌گذاری را در مهندسی پروتئین افزایش و هزینه کشف دارو را کاهش داده‌است. بنابراین ما شاهد رشد بازار مهندسی پروتئین در سطح جهان خواهیم بود. با این وجود، نیاز به ترمیم و مراقبت زیاد و هزینه بالای ابزارآلات در مهندسی پروتئین، نیاز به محققینی آموزش‌دیده و شایسته را دیکته می‌کند. فروش بالای داروهای زیستی در آینده نزدیک و جا افتادن پروتئین درمانی به جای ژن درمانی، دو عامل مهمی هستند که انتظار می‌رود بازاری پر رونق و جهانی برای مهندسی پروتئین بسازند.

منابع:

- Fleishman, S. J., & Plückthun, A. 2015. Editorial overview: Protein design and evolution-new protein architectures, evolutionary fine-tuning and analysis.
- Gainza, P., Nisonoff, H. M., & Donald, B. R. 2016. Algorithms for protein design. *Current opinion in structural biology*, 39, 16-26.
- Höcker, B. 2014. Design of proteins from smaller fragments—learning from evolution. *Current opinion in structural biology*, 27, 56-62.
- Höcker, B., & Midelfort, K. 2014. Designing protein function-macromolecular design. *Journal of structural biology*, 185(2), 135.
- Koepnick, B., Flatten, J., Husain, T., Ford, A., Silva, D. A., Bick, M. J., Esler, R. D. 2019. De novo protein design by citizen scientists. *Nature*, 1.
- Kumar, A., Ranbhor, R., Patel, K., Ramakrishnan, V., & Durani, S. 2017. Automated protein design: landmarks and operational principles. *Progress in biophysics and molecular biology*, 125, 24-35.
- Linder, M. 2012. Computational Enzyme Design: Advances, hurdles and possible ways forward. *Computational and structural biotechnology journal*, 2(3), e201209009.
- Liszewski, K., 2015. Speeding Up the Protein Assembly Line. *Genetic Engineering & Biotechnology News*, 35(04), pp.1-10.
- Woolfson, D. N., Bartlett, G. J., Burton, A. J., Heal, J. W., Niitsu, A., Thomson, A. R., & Wood, C. W. 2015. De novo protein design: how do we expand into the universe of possible protein structures? *Current opinion in structural biology*, 33, 16-26.

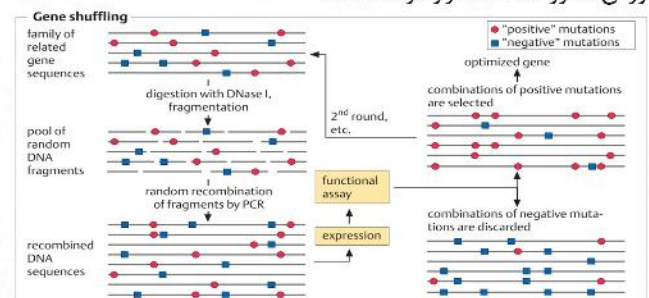
محل‌های مربوطه، برای اتصال یک سویسترا (اشباع موتائرنز) انتخاب‌شده‌اند.

۲- طراحی پروتئین به روش directed evolution

این روش نیاز به داشتن اطلاعات کافی از ساختار و مکانیسم عمل پروتئین وجود ندارد. در روش directed evolution خصوصیات مطلوب در پروتئین از طریق موتاسیون‌های تصادفی یا ژن نو ترکیب به دست می‌آید. سپس از میان کتابخانه براساس خصوصیت مورد نظر موتاسیون‌ها یا نو ترکیب‌ها غربالگری و انتخاب می‌شوند. به صورت کلی این روش دارای کمبودهایی در مقایسه با روش محاسباتی *de novo* می‌باشد. به منظور کاهش فضای جستجو در این روش زراعی استراتژی‌های محاسباتی جهت انجام غربالگری یا انتخاب به روش *in silico* توسعه یافته است.

تکامل هدایت شده طراحی پروتئین یا مهندسی پروتئین

همان طور که گفته شد در این روش برخلاف طراحی پروتئین هوشمند، مدل‌های ساختاری برای این تکنیک ضروری نیستند. برای بهینه سازی اتصال آنتی‌بادی‌های انتخابی، تکنیک نمایش فاز (phage display) به طور مؤثر مورد استفاده قرار گرفته‌است. این کار اجازت می‌دهد تا کتابخانه‌های بزرگ از آنتی‌بادی‌های جهش یافته (تا ۱۰۱۰) غربالگری شوند. در مورد آنزیم‌ها، ژن کدگذار تحت جهش‌زایی تصادفی قرار می‌گیرد، ژن‌های جهش یافته در یک کتابخانه جهش یافته بیان می‌شوند و جهش‌ها برای خصوصیات مدنظر مورد بررسی قرار می‌گیرند. با برنامه‌های جهش‌زایی اشباع مکرر، رویکردهای هدفمندتر برای بررسی توالی پروتئین بزرگ به سرعت در دسترس قرار می‌گیرد. بررسی کیفیت آنزیم از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است چرا که سرعت ایجاد و همچنین کیفیت جهش را تعیین می‌کند. در سال‌های اخیر، این روش نتایج خوبی برای توسعه آنزیم‌های صنعتی به ارمغان آورده‌است. برای مثال در تغییر سویسترای اختصاصی آن‌ها یا ثابت ترمو و آلکالی آن‌ها، سیستم‌های رباتیک یا تجهیزات (FACS (flow-activated cell sorters) برای این روش‌ها مورد استفاده قرار گرفته است.



شکل ۴- تکامل هدایت شده طراحی پروتئین

نام فارسی: جو پیازدار

نام علمی: *Hordeum bulbosum*

نام انگلیسی: Bulby barley

خانواده: گندمیان (*Poaceae*)

چرخه زندگی: چند ساله

مسیر فتوسنتزی: سه کرپنه (C₃)

زبانک: زبانک کوتاه و حالت پارگی دارد.
گره: محل گره نسبتاً برجسته
نحوه تکثیر: جنسی و غیر جنسی
گل آذین: سنبله و افراشته (Spike)
لما: به ریشک ختم شده و ریشکها کوناه
پیاز و قسمت پایینی ساقه: فرمز متماثل به قهوه‌ای



نام فارسی: قیج لوبیایی

نام علمی: *Zygophyllum fabago*

نام انگلیسی: Syrian bean caper

خانواده: قیجیان (*Zygophyllaceae*)

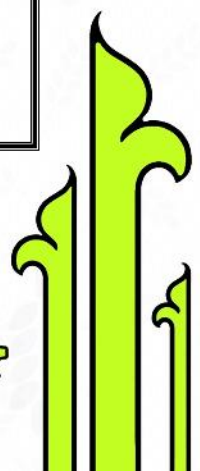
چرخه زندگی: چند ساله

ساقه: بلند و نسبتاً خشبی
برگ: تقریباً بیضی شکل
گل: کوچک، ترکیبی از رنگ سفید و نارنجی
میوه: به شکل غلاف
بذر: لوبیایی شکل، نسبتاً تخت و به رنگ قهوه‌ای



Photos taken by: Mahdi Ghafari (Ph.D student of weed science)

Photos taken by: Mahdi Ghafari (Ph.D student of weed science)



فصل چهارم گیاهان پوششی و بازیافت نیتروژن،
فصل پنجم مدیریت علف‌های هرز با استفاده از گیاهان پوششی،
فصل ششم استفاده از گیاهان پوششی در مدیریت آفات،
فصل هفتم گیاهان پوششی در سیستم‌های تناوب زراعی،
فصل هشتم مدیریت گیاهان پوششی در سامانه خاک‌ورزی
حفاظتی،
فصل نهم کاربرد گیاهان پوششی در باغ‌ها
فصل دهم کاربرد گیاهان پوششی در کشت ارگانیک سبزیجات

مطالب کتاب با قلمی شیوا و رسا و با استفاده از تصاویر مرتبط و قابل فهم تدوین شده است. از مزایای این کتاب می‌توان به جامع بودن آن و دربرگرفتن مباحث مرتبط با رشته‌های زراعت، باغبانی و خاک‌شناسی اشاره نمود. بنابراین کتاب مذکور می‌تواند مورد استفاده کاربران حوزه تولید گیاهان زراعی و باغی، دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های مختلف کشاورزی و دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های زراعت، علوم باغبانی، گیاه‌پزشکی و خاک‌شناسی قرار گیرد.

در مقدمه این کتاب می‌خوانیم: امروزه فشرده‌سازی بیش از پیش بوم‌نظام‌های کشاورزی با هدف حداکثر بهره‌برداری اقتصادی از واحد زمان و مکان، پایداری این سامانه‌ها را تهدید می‌کند. این مسئله توجه به راهبردهای سازگار با محیط زیست را برای افزایش ضریب پایداری این نظام‌های زراعی، اجتناب ناپذیر می‌کند. در این راستا ترویج استفاده از گیاهان پوششی به‌عنوان یک راهبرد پایدار مدیریتی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. گیاه پوششی اصطلاحی کلی و در بر گیرنده دامنه وسیعی از گیاهان است که به دلایل اکولوژیکی متفاوتی به غیر از اهداف اقتصادی، کاشته می‌شوند. این گیاهان ممکن است در تناوب با گیاهان اصلی قرار گیرند و یا همزمان با آنها برای یک دوره کوتاه و یا در تمام طول فصل رشد، حضور داشته باشند. با توجه به هدف کاشت گیاهان پوششی، به آنها کود سبز، گیاهان خفه کننده، مالچ زنده یا گیاهان تله گفته می‌شود. به تعبیر دیگر، گیاهان پوششی گیاهانی هستند که در یک سامانه کشاورزی برای چند منظور از جمله افزایش مواد آلی خاک، حفظ و یا افزایش قابلیت دسترسی سایر گیاهان به عناصر غذایی، بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک، جلوگیری از فرسایش خاک، سایه‌اندازی بر علف‌های هرز و یا محدود کردن آنها از طریق اثرات دگرآسیبی و در مواردی برای کاهش مشکلات ناشی از عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

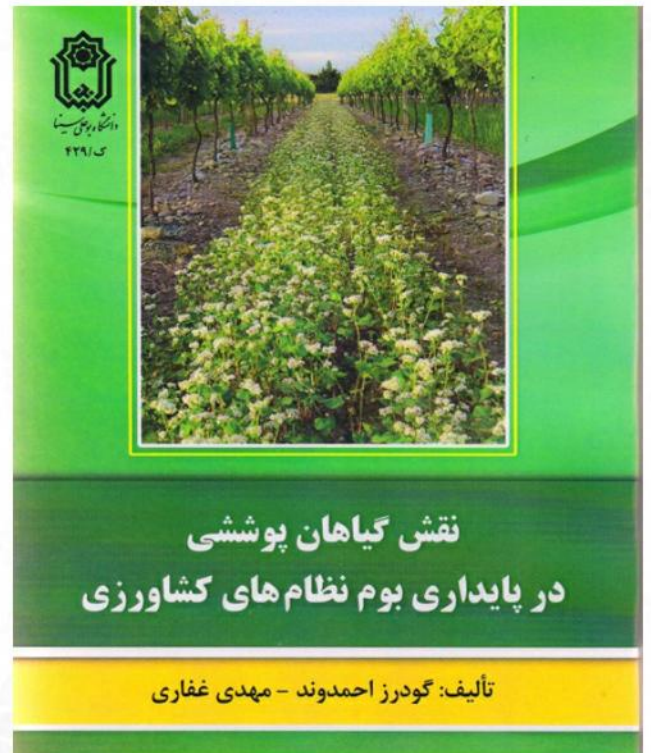
معرفی کتاب

نقش گیاهان پوششی در پایداری بوم‌نظام‌های کشاورزی

(THE ROLE OF COVER CROPS ON THE SUSTAINABILITY OF AGROECOSYSTEMS)

سحر افضلی

دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران



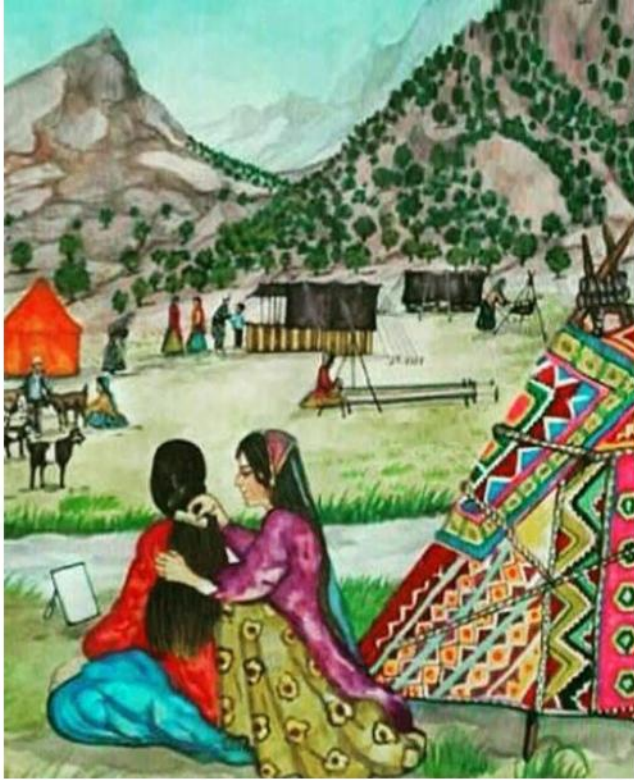
کتاب "نقش گیاهان پوششی در پایداری بوم‌نظام‌های کشاورزی" توسط گودرز احمدوند (دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا) و مهدی غفاری (دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران) در ۲۶۰ صفحه تهیه و تألیف شده و در اواخر سال ۱۳۹۷ در انتشارات دانشگاه بوعلی سینا به چاپ رسیده است.

این مجموعه مشتمل بر ده فصل است:

فصل اول مزایای گیاهان پوششی،

فصل دوم انتخاب گیاه پوششی مناسب،

فصل سوم بهبود و حاصلخیزی خاک با استفاده از گیاهان پوششی،



معرفی برخی سایت‌ها مهم در بخش کشاورزی

لیلا سلیمانپور
دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران

www.maj.ir وزارت جهاد کشاورزی

www.impirost.net پژوهشکده گیاهان دارویی

www.abrii.ac.ir پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی ایران

www.iana.ir شبکه خبری کشاورزی ایران

www.iranwheat.ir شبکه اطلاع‌رسانی گندم ایران

www.agristore.ir بازار کشاورزی ایران

www.agrobreed.ir انجمن زراعت و اصلاح نباتات ایران

www.areo.ir سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران

اتحادیه مرکزی نظارت و هماهنگی تعاونی‌های روستایی و

www.scura.ir کشاورزی ایران

www.sbkiran.ir صندوق بیمه کشاورزی ایران

www.pri.ir مرکز تحقیقات پسته کشور

شعر طبیعت

نخوانیم کتابی که در آن باد نمی‌آید

و کتابی که در آن پوست شبنم تر نیست

و کتابی که در آن یاخته‌ها بی‌بُعدند

و نخواهیم مگس از سر انگشت طبیعت بپرد

و نخواهیم پلنگ از در خلقت برود بیرون

و بدانیم اگر کرم نبود، زندگی چیزی کم داشت

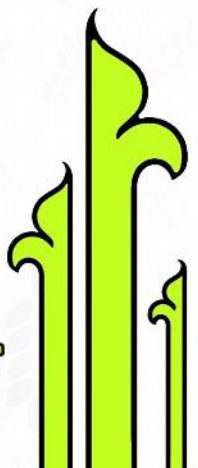
و اگر خنج نبود، لطمه می‌خورد به قانون درخت

و اگر مرگ نبود، دست ما در پی چیزی می‌گشت

و بدانیم اگر نور نبود، منطق زنده پرواز دگرگون می‌شد

و بدانیم که پیش از مرجان، خلأیی بود در اندیشه دریاها

Website



منتخبین مسابقه از جوانه تا غذا



انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات
برگزار می کند



اداره امور فرهنگی و اول
برنامه پردیس کشاورزی و
منابع طبیعی

مسابقه عکاسی از جوانه تا غذا



بخش های مسابقه

- ۱- عکس، طراحی، پوستر
- ۲- کاریکاتور، شعر
- ۳- انیمشین و...

محوریت مسابقه

- ۱- کشاورزی ارگانیک
- ۲- کشاورزی شهری
- ۳- امنیت غذایی



مهلت ارسال آثار، ۱۶ آذر
به پنج نفر اول جوایز ارزنده اهدا خواهد شد

۰۹۹۱۸۹۷۴۱۶۳ ... پل ارتباطی ... @Anjomanzeraat



مہدی غفارے



صبایزدانے پور



زہرہ خلیلے پور



فردوس عیدیه



محمد شه ابوالحسین



جواد طریقه اکبرپور

شماره: ۱۰۰۱/الف/۹۸

تاریخ: ۱۳۹۸/۱۰/۰۹

پیوست: ندارد

بسمه تعالی

موضوع: فراخوان دریافت مقالات و مطالب علمی در نشریه علمی دانشجویی جوانه

بدین وسیله به استحضار می‌رساند انجمن علمی دانشجویی گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران آماده پذیرش و چاپ مقالات و مطالب علمی - ترویجی در نشریه جوانه (شماره ۴ / زمستان ۱۳۹۸) می‌باشد. لذا از اعضای محترم هیات علمی، دانشجویان مقاطع دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی دانشگاه‌های کشور و فعالان صنایع مربوطه دعوت به عمل می‌آورد تا با توجه به محورهای ذکر شده در پوستر فراخوان، جهت ارسال مقالات، مطالب علمی و اخبار روز در زمینه گرایش‌های مختلف و مرتبط اقدام نمایند.

توضیحات:

- ۱- گواهی پذیرش و چاپ معتبر برای مقالات علمی ترویجی، مطالب علمی و غیره از سوی انجمن علمی دانشجویی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران و نشریه جوانه صادر می‌شود.
- ۲- مقالات علمی - ترویجی و مطالب علمی می‌بایست مطابق با شیوه‌نامه و راهنمای نویسندگان که در سایت نشریه بارگذاری شده است، تدوین و ارسال گردد.
- ۳- جهت ارسال مطالب فوق‌الذکر لازم است که ابتدا در سامانه نشریه جوانه به آدرس (<http://Javanesj.ut.ac.ir>) ثبت نام نموده و سپس نسبت به ارسال مقاله تا ۱۵ بهمن‌ماه اقدام شود.

باتشکر

ثریا نوید

سردبیر نشریه علمی دانشجویی جوانه



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی
معاونت دانشجویی و فرهنگی



انجمن علمی زراعت و اصلاح نباتات

کد پستی: ۳۱۵۸۷-۷۷۸۷۱

صندوق پستی: ۴۱۱۱۴

تلفن: ۰۲۶-۳۲۲۲۷۴۱۴

تلفکس: ۰۲۶-۳۲۸۱۸۷۰

پست الکترونیک:

anjomanzeraat@gmail.com

آدرس: کرج، خیابان دانشکده، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دفتر انجمن گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران.



انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران



فراخوان دریافت مقالات و مطالب علمی
در نشریه علمی دانشجویی جوانه





محورها:



راه های ارتباطی



 anjomanzeraat@gmail.com

 026-3281870

 026-32227414

 @Anjomanzeraat

الف) مقالات علمی و کاربردی

کشاورزی پایدار

کشاورزی ارگانیک

تکنولوژی بذر

علوم علف‌های هرز

اکولوژی گیاهان زراعی

فیزیولوژی گیاهان زراعی

اصلاح نباتات

بیوتکنولوژی

ب) معرفی اختراعات و

نوآوری ملی و بین‌المللی

همراه با ارائه گواهی معتبر

همکاری با نشریه

جواک

فصلنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی
زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران
سال پانزدهم، شماره سوم (دوره جدید)، پاییز ۱۳۹۸