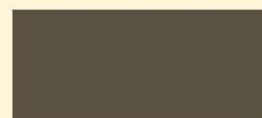


جوانه

JAVANEH



فصلنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
سال شانزدهم - شماره پنجم (دوره جدید - حرفه ای) - بهار ۱۳۹۹





شناسنامه

شماره و تاریخ مجوز: ۱۳۲/۲۰۲۷/۲۶ | ۱۳۹۷/۷/۱۷

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات
زیر نظر امور فرهنگی و فوق برنامه پردیس کشاورزی و منابع
طبیعی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: لیلا سلیمانپور

سردبیر: ثریا نوید

دبیر هیئت تحریریه: فاطمه قبادی

استاد مشاور انجمن: دکتر هوشنگ علیزاده

استاد مشاور نشریه: دکتر محمدرضا بی‌همتا

ویراستار: فاطمه قبادی

طراحی جلد و صفحه آرائی : مجتبی تمدنی آرانی

همکاران این شماره:

سحر افضلی، اشکان جلیلیان، علی جوانبت، فاطمه قبادی،
ثریا نوید، لیلا سلیمانپور، مهدی غفاری، محمد مهدوی، سیده
معصومه ابراهیمی، فرزانه خواجوئی‌نسب.



سخن مدیر مسئول

شکر آن را که دگر بار رسیدی به بهار
بیخ نیکی بنشان و ره تحقیق بجوی (حافظ)

همان گونه که سعدی نیکو سخن می‌فرماید " کوه و دریا و درختان همه در تسبیح‌اند" اینجانب نیز پروردگار مهربان را سپاس می‌گویم که بار دیگر توانستیم وظیفه خود را به انجام رسانده و شماره‌ای دیگر از نشریه جوانه را در فصل بهار تقدیم شما خوانندگان عزیز و جویندگان علم نمائیم. ضمن تبریک بهار طبیعت به شما همراهان گرامی آرزو دارم که در ادامه سال جدید تلخی‌هایی که از سال گذشته تا به حال مردم ایران را آزرده خاطر ساخته است به پایان رسیده و نسیم الطاف الهی نوازشگر روح نازک همه مردمان خوب سرزمینم باشد. بسیار مسرورم که کسب امتیاز نشریه حرفه‌ای توسط جوانه را محضر همه عزیزانی که ما را همراهی کردند تبریک عرض نموده و از حمایت‌های بی‌دریغشان کمال تشکر را دارم و امیدوارم شاهد ارتقای روزافزون و هر چه بهتر سطح علمی نشریه با حضور دلگرم‌کننده شما باشیم. بر خود لازم می‌دانم از تمام اساتید فرهیخته، دانشجویان عزیز و علم دوستان بزرگوار که با نشریه نهایت همکاری را داشته اند و همچنین از استاد مشاور و داوران فرزانه، سردبیر خستگی‌ناپذیر و هیأت تحریریه گرانقدر نشریه کمال سپاسگزاری را داشته باشم. در آخر نیز ضمن قدردانی از حمایت‌های معاونت دانشجویی و فرهنگی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، از تمامی شما دوستان گرامی دعوت می‌شود در شماره‌های آتی نشریه نیز همراه ما باشید.

با سپاس بیکران
لیلا سلیمانپور

CONTENTS

فهرست مطالب

گیاه مردم نگاری (رابطه بین گیاه، انسان و فرهنگ)	۰۱
بررسی بیماری های شایع برنج	۰۸
روش های نمونه برداری در مطالعات علف های هرز در مقیاس مزرعه ای	۱۴
آموزش نرم افزار شبیه سازی تغییرات اقلیمی LARS-WG	۲۳
نحوه ایجاد کردن فایل و وارد کردن داده ها در نرم افزار MSTAT-C	۳۲
اثر سالیسیلیک اسید بر افزایش عملکرد گیاهان برای مقابله با پاتوژن ها	۳۶
تجهیزات آزمایشگاه های گروه زراعت و اصلاح نباتات	۴۰
از گهواره تا گور	۴۶
معرفی کتاب خصوصیات مورفولوژیکی و زراعی ارقام سیب زمینی	۴۹
معرفی گیاه بروموس	۵۰
معرفی گیاه از مک	۵۲
ضرورت آشنایی با بورس کالای کشاورزی	۵۴
فراخوان دریافت مقالات	۵۶

● گیاه مردم نگاری (رابطه بین گیاه، انسان و فرهنگ)

● Ethnobotany: Relation among Plants, People and Culture

فرزانه خواجه‌نوبی نسب | دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی، دانشکده علوم و فناوری زیستی، دانشگاه شهید بهشتی
مهدی غفاری | دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

حیات انسان و حیوانات بدون گیاهان غیرقابل تصور است. اهمیت گیاهان در زندگی انسان قابل توجه بوده و بازتاب آن در تنوع زیاد محصولات از قبیل غذا، فیبر، علوفه، گیاهان معطر و دارویی، پوشاک و مسکن آشکار شده است. تاریخ بشر به شدت متأثر از گیاهان است. حتی از نظر روان‌شناسان گیاهان به انسان‌ها آرامش خاطر و احساس به‌زیستی می‌دهند به‌همین علت است که ما پارک‌های جنگلی را در سطح شهرها حفظ می‌کنیم و در خانه و محل کار گیاه می‌کاریم. انسان‌ها از دیرباز و قبل از پیشرفت صنعت کشاورزی، برای تأمین نیازهای اولیه خود مانند غذا به جستجوی گیاهان وحشی در محیط پیرامون خود می‌پرداختند. استفاده از گیاهان براساس دانش سنتی حاکم بر هر منطقه متفاوت است. افراد بومی هر منطقه استفاده‌های گوناگونی از گیاهان دارند و غالباً دانش بومی کاربردهای مفید گیاهان از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.

واژگان کلیدی: اتنوبوتانی، دانش بومی، گیاهان دارویی، وابستگان وحشی گیاهان زراعی

مقدمه

علم اتنوبوتانی

علم اتنوبوتانی (Ethnobotany) گیاه‌مردم‌نگاری، گیاه‌شناسی قومی یا مردم‌گیاه‌شناسی شاخه تخصصی از علم گیاه‌شناسی است که به مطالعه و بررسی چگونگی استفاده افراد یک قوم، یک فرهنگ و یا یک ناحیه خاص از گیاهان موجود در آن منطقه می‌پردازد. واژه اتنوبوتانی برای نخستین بار توسط John W. Harshberger در سال ۱۸۹۵ ابداع شد و منظور از این اصطلاح، هنر جمع‌آوری گیاهان سودمند توسط گروهی از افراد و تشریح استفاده‌های مفید از آن‌ها است. اتنوبوتانی را می‌توان یک علم میان رشته‌ای در نظر گرفت که ترکیبی از گیاه‌شناسی، مردم‌شناسی، اقتصاد، اخلاق، تاریخ، شیمی، و بسیاری از زمینه‌های مطالعاتی دیگر است. اتنوبوتانیست‌ها به روشن شدن تفاوت‌های مهم چگونگی استفاده مردم از گیاهان طبیعت پیرامون خود کمک می‌کنند.

اتنوبوتانی و گیاهان خوراکی

گیاهان به‌عنوان تولیدکننده، پیشگامان اصلی زنجیره‌های غذایی هستند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم (خوراک دام) از آن‌ها استفاده می‌شود. منشأ بیشتر غذاها از گیاهان است و هزاران گیاه وحشی وجود دارد که می‌توانند به‌عنوان غذا در رژیم تغذیه‌ای افراد مورد استفاده قرار گیرند تا

در ایجاد امنیت غذایی در جهان نقش داشته باشند. بسیاری از سبزیجات و گیاهان وحشی حاوی ویتامین‌ها، مواد معدنی، متابولیت‌های ثانویه، آنتی‌اکسیدان‌ها و ترکیبات دارویی مؤثر هستند که استفاده از آن‌ها به بهبود سیستم سلامت و بهداشت و درمان انواع بیماری‌ها کمک می‌کند. بسیاری از خانواده‌ها و کشاورزان روستایی، گیاهان وحشی را از محیط اطراف خود مانند زمین‌های کشاورزی، باغ‌ها، جنگل‌ها و سایر اکوسیستم‌های طبیعی جمع‌آوری می‌کنند. بنابراین، انجام مطالعات اتنوبوتانیکی از اهمیت ویژه‌ای برای شناسایی کامل، گسترش استفاده و محافظت از گیاهان خوراکی وحشی برخوردار است. غذا یکی از نیازهای اساسی بشر می‌باشد که دسترسی به آن، همواره دارای اهمیت بوده است. بحران غذا از مدت‌ها قبل در سراسر جهان آغاز شده است و طبق آخرین گزارش‌ها، تخمین زده می‌شود که بیش از ۷۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان از گرسنگی رنج می‌برند و در معرض سطوح شدید سوءتغذیه (FAO ۲۰۱۹) قرار دارند. این بحران شدید غذایی باعث شده است سازمان ملل متحد و بسیاری از

نقش گیاهان در طب سنتی ایران

طب سنتی ایران یکی از قدیمی‌ترین اشکال طب سنتی است که دارای تاریخچه‌ای غنی در جهان بوده و با چندین طب باستانی مانند بین‌النهرین، بابل، آشوری و ایلامی ترکیب شده است. استفاده از گیاهان دارویی یکی از سه نوع مختلف طب سنتی ایران است که در «وندیداد» یکی از متون زند اوستا به آن اشاره شده است. از قرن هشتم میلادی، مطالعات گیاه‌شناسی در کشورهای اسلامی آغاز شد و بسیاری از دایرة‌معارف‌ها بخش‌هایی را به گیاه‌شناسی اختصاص دادند. طی قرون بعدی، آثار گیاه‌شناسی فارسی بخش عمده‌ای از مطالعات گیاهی جهان اسلام را شامل شده است (شکل ۱). گیاه‌شناسان از زمان باستان گیاهانی را برای مصارف دارویی و کشاورزی مورد بررسی قرار می‌دادند. داروهای گیاهی ایرانی در دوران باستان تحت تأثیر طب سنتی هند و چین بوده است. تجارت گیاهی بین ایران و کشورهایمانند چین و هند در مسیر جاده ابریشم در دوره ساسانی بیشترین تأثیر را بر نحوه استفاده گیاهان دارویی ایران داشت. ایرانیان از دیرباز از داروهای گیاهی سنتی برای درمان انواع بیماری استفاده کرده اند (شکل ۱) و فروشگاه‌های سنتی گیاهان دارویی ایران از جمله مراکز مهم تجارت گیاهان دارویی در دنیا هستند.



شکل ۱- نمونه‌ای از نسخ مربوط به طب سنتی ایران
با بهره‌گیری از گیاهان وحشی

Photo ©Roland Michaud (Nasr SH. Islamic Science: An illustrated Study. London: Kazi Publication; 1976)

جنبش‌های اجتماعی دنبال راه‌حل‌های مناسب برای این چالش جهانی باشند. استفاده از یافته‌های حاصل از علم اتنوبوتانی می‌تواند به حل این بحران کمک نماید.

اتنوبوتانی و وابستگی وحشی گیاهان زراعی

تنوع گیاهی کره زمین بسیار زیاد و حیرت انگیز است و تاکنون ۳۷۴۰۰۰ گونه گیاهی در سراسر جهان شناخته شده است. اما از این میان، تنها ۵۳ محصول زراعی، گونه‌های غالب رژیم غذایی انسان را تشکیل می‌دهند. گیاهان خوراکی وحشی پتانسیل قابل توجهی برای توسعه محصولات جدید زراعی از طریق اهلی کردن داشته و بهره‌گیری از این گیاهان می‌تواند در آینده باعث کاهش فشارهای شدید زیستی و غیرزیستی بر کشاورزی مدرن شود. اهلی شدن می‌تواند تنوع غذایی را بهبود بخشد، زیرا گیاهان وحشی حاوی مکمل‌های ارزشمندی برای رژیم غذایی متعادل هستند. بررسی این گیاهان در هر منطقه می‌تواند باعث کشف یک محصول زراعی جدید شود.

اتنوبوتانی و گیاهان دارویی

حدود ۸۵ درصد از داروهای سنتی مورد استفاده در سطح جهان به‌منظور مراقبت‌های بهداشتی اولیه از گیاهان مشتق شده‌اند. درمان با گیاهان دارویی از گذشته‌های خیلی دور در سراسر جهان رواج داشته و امروزه با پیشرفت علم، درمان با گیاهان به قطعیتی غیرقابل انکار رسیده است. گیاهان در درمان طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها به کار می‌روند. در سال‌های اخیر بسیاری از کشورهای جهان در حال وارد کردن طب سنتی و یافته‌های حاصل از اتنوبوتانی به سیستم بهداشت و سلامت خود هستند، چرا که این کشورها معتقدند که این مطالعات می‌تواند باعث کشف داروهای جدیدی شود. کشف بسیاری از داروهای مدرن امروزی مانند دی‌یتوکسین، افدرین، آتروپین، آسپیرین و... در نتیجه مطالعات اتنوبوتانی و طب سنتی بوده است.

اتنوفارماکولوژی (Ethnopharmacology) شاخه‌ای تخصصی از علم اتنوبوتانی است که به بررسی و توصیف ترکیبات دارویی فعال موجود در داروهای سنتی که توسط افراد بومی به کار می‌روند، می‌پردازد و شالوده آن علوم مختلفی مانند فیتوشیمی، فارماکولوژی، گیاه‌شناسی و ... است.





شکل ۳- سبد بافی با استفاده از گونه‌های گیاهی مختلف در ایران

امروزه همچنان در برخی مناطق ایران مانند جنوب کرمان از ساقه و برگ گیاهان برای ساختن مسکن یعنی «کپر» استفاده می‌شود (شکل ۴).

صنعت فرش دستباف ایران در جهان از اعتبار خاصی برخوردار است و حتی برخی از انواع آن مانند گلیم شیرکی پیچ سیرجان توسط سازمان علمی، فرهنگی سازمان ملل (یونسکو) ثبت جهانی شده است. بافت انواع فرش به‌عنوان منبع مهم درآمد برای روستائیان و عشایر ایران در نظر گرفته

مطالعات اتنوبوتانی در ایران

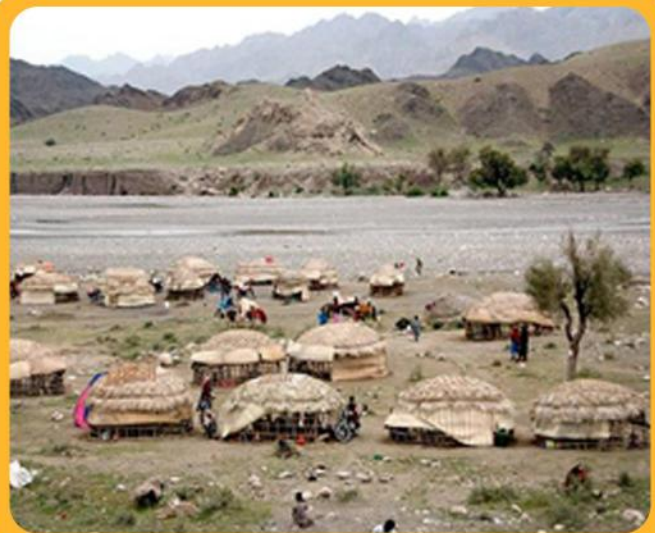
از دوران باستان گیاهان نقش مهمی را در ابعاد مختلف زندگی و شرایط اقتصادی مردم ایران ایفا کرده‌اند. گیاهان وحشی منبع مهم تغذیه برای مردم ایران هستند و از آن‌ها به‌عنوان سبزیجات خام، ترشی، آش محلی و غذاهای مختلف استفاده می‌شود. بازارهای ایران مکانی برای تهیه سبزیجات برگ‌دار مخلوط یا گیاه تک مانند ریواس (*Rheum ribes* L)، کنگر (*Gundelia tournefortii* L) و کَبَر (*Capparis spinosa* L) است که به‌صورت فصلی به فروش می‌رسند (شکل ۲).



شکل ۲- گیاهان خوراکی و دارویی وحشی عرضه شده در بازارهای ایران

گونه‌های گیاهی در مناطق مختلف ایران در صنایع دستی و ساخت و ساز به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. سبد و حصیربافی از جمله صنایع دستی مهم ایران به شمار می‌آید که با استفاده از مواد اولیه مختلفی مانند ساقه برنج و گندم در شمال ایران، برگ درخت نخل در جنوب ایران یعنی سیستان و بلوچستان، جنوب استان فارس (شکل ۳ الف) و ساقه‌های بادام کوهی در شهرستان سیرجان واقع در استان کرمان (شکل ۳ ب) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

می‌شوند. از قدیم‌الایام برای رنگرزی نخ از گیاهان مختلفی مانند برگ بید، پوست میوه گردو، روناس، پوست انار و سایر گیاهان استفاده شده است (شکل ۵).



شکل ۴- کپره‌های ساخته شده از گیاه در جنوب ایران

مطالعات اِتنوبوتانی گیاهان دارویی به‌طور تخصصی‌تر برای نخستین‌بار در ایران بر روی قوم ترکمن صحرا (قربانی، ۲۰۰۵) انجام گرفت و طی سالیان گذشته در مناطق مختلف ایران نیز انجام شد. در ادامه به برخی از مطالعات اِتنوبوتانی در این زمینه اشاره شده است:

- اِتنوبوتانی ۱۳۸ گونه از گیاهان دارویی در استان کهگیلویه و بویراحمد (مصدق و همکاران، ۲۰۱۲).
- بررسی خواص دارویی و ارزش غذایی ارکیده‌های وحشی با استفاده از علم اِتنوبوتانی در ایران (قربانی و همکاران، ۲۰۱۴).
- مطالعه گیاه‌شناسی قومی گیاهان دارویی شهرستان سیرجان در استان کرمان (خواجویی نسب و خسروی، ۲۰۱۴).
- اِتنوبوتانی علف‌های‌هرز اکوسیستم زراعی با مصارف درمانی در شهرستان جهرم در استان فارس (خواجویی نسب و اسماعیل‌پور، ۲۰۱۸).
- اِتنوبوتانی گیاهان دارویی کوه تفتان در استان سیستان و بلوچستان (مالکی و آخانی، ۲۰۱۸).
- اِتنوبوتانی گیاهان ترکیبی فروخته شده در بازارهای شهر تهران (تاجیک و همکاران، ۲۰۱۹).

دستورالعمل انجام مطالعات اِتنوبوتانی

در مطالعات اِتنوبوتانی دو فاکتور مردم بومی منطقه و گیاهان مورد استفاده آن‌ها حائز اهمیت است. در ادامه به نحوه گردآوری اطلاعات توسط محقق اشاره شده است که شامل دو مرحله می‌باشد:

- مرحله اول: جمع‌آوری اطلاعات از مردم بومی
برای جمع‌آوری اطلاعات از مردم بومی روش‌های گوناگونی وجود دارد. اما عمده مطالعات اِتنوبوتانی با استفاده از پرسش‌نامه‌ها انجام می‌شود. که پرسش‌نامه‌ها می‌توانند به صورت ساختاری، نیمه‌ساختاری و... باشند (شکل ۶).



شکل ۵- گلیم شیرکی پیچ سیرجان

شکل ۶- نمونه‌ای از پرسش‌نامه مورد استفاده در مطالعات اِتنوبوتانی

اطلاعات در مورد گیاهان دارویی و استفاده از آن:

8. گیاه (نام محلی) _____

9. شکل زمینی (درخت / علف / بوته یا ...) _____

10. بخش مورد استفاده از گیاه (تنه، ساقه، برگ و ...) _____

11. گیاه کاشته شده / وحشی _____

12. اگر کاشتنی، کاشته شده برای _____

13. اگر وحشی، در دسترس بودن منابع طبیعی (آسان / مشکل / بسیار دشوار) _____

14. محل رویشگاه طبیعی گیاه استان فارس _____

15. مشخصات جغرافیایی محل جمع آوری گیاه _____

16. ارتفاع محل _____

الویت های حفاظت

17. نیازهای حفاظت گیاه دارای عرصه انتشار محدود، نوسان گونه آندمیک، گیاه با پراکندگی زیاد، کم توسط افراد محلی _____

18. تلاش برای حفاظت از گیاه توسط دولت یا ساکنان محلی _____

دسته بندی بیماری با بیمار های درمان شده توسط گیاه دارویی

19. نام بیماری (ها) درمان شده با استفاده از مورد نظر گیاه _____

20. روش آماده سازی دارو بنسبت آمده از گیاه (رقی، خام، چوب، خشک، پیوسته و ...) _____

21. مقدار مصرف (دوز) گیاه _____

اِتنوبوتانی گیاهان دارویی فیروز آباد استان فارس

پرسشنامه:

رضایت پاسخگوین برای شرکت در مطالعه:

اینجانب ... (نام مصاحبه شونده) بدینوسیله رضایت کامل می دهم و اکتفا به موافقت می کنم برای شرکت در این مطالعه و اعلام میکنم که بهترین دانش خود را از گونه داده و اطلاعات من در این زمینه درست، دقیق و کامل می باشد.

تاریخ: ... (تعداد / تکثیر از مصاحبه شونده)

جزئیات مذهب (مصاحبه شونده):

1. نام _____
2. جنسیت _____
3. سن _____
4. شغل _____
5. میزان تحصیلات _____
6. محل سکونت / قدمت _____
7. شماره تلفن _____

یکی از روش‌های متداول در مطالعات اِتنوبوتانی، استفاده از پرسش‌نامه های نیمه‌ساختاری و بحث آزاد است. پس از تنظیم پرسش‌نامه، به کمک افراد محلی، افراد با دانش سنتی در آن ناحیه را شناسایی می‌کنیم. افراد مطلع غالباً افراد سالخورده روستایی، عشایر، طبیبان سنتی، همین‌طور فروشندگان دوره‌گرد و عطاریها هستند. سوالاتی که در پرسش‌نامه بایستی مطرح شود عبارتند از:

- سن، شغل و جنسیت فرد مصاحبه شونده
- گیاهان مورد استفاده توسط فرد
- نام محلی گیاه
- قسمت‌های مورد استفاده گیاه
- نوع مصرف گیاه و نحوه فرآوری
- خواص دارویی و درمانی گیاه

- مرحله دوم: جمع‌آوری گیاهان

در این مرحله با کمک افراد مطلع گیاهان مورد استفاده توسط افراد را از زیستگاه آن‌ها جمع‌آوری کرده و مطابق استانداردهای بین‌المللی از تک تک آن‌ها نمونه هرباریومی تهیه می‌کنیم. تمامی نمونه‌ها باید به هرباریوم منتقل شوند (شکل ۷). پس از شناسایی، نام علمی هر گیاه را وارد قسمت مربوطه در پایگاه اطلاعاتی می‌کنیم.

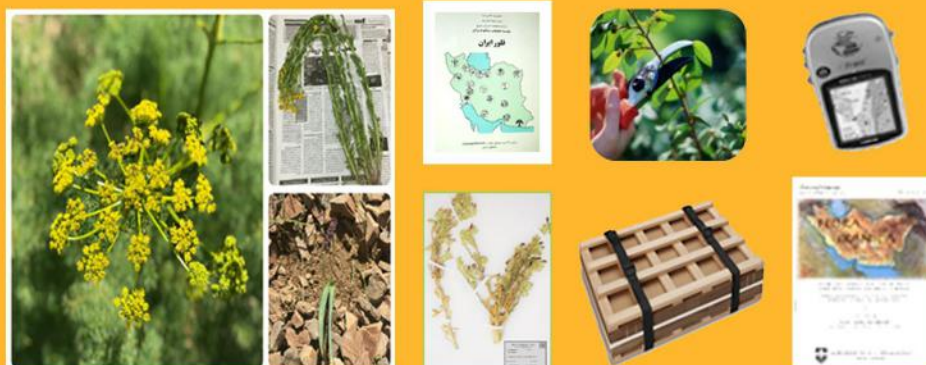
تجزیه و تحلیل اطلاعات

به‌منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات در مطالعات اِتنوبوتانی شاخص‌های آماری مختلفی وجود دارد که از مهمترین آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- شاخص فراوانی نسبی نقل قول (Relative frequency of citation)
- شاخص اهمیت فرهنگی (Importance Culture Index)
- شاخص نسبت توافق مصاحبه شونده‌گان (Informant consensus factor)

نخستین گام در تجزیه و تحلیل اطلاعات اِتنوبوتانی، تهیه بانک اطلاعاتی است که در این پایگاه اطلاعاتی، داده‌های حاصل از مطالعات میدانی به‌صورت گزارش مصرف (use report) نوشته می‌شود. هر گزارش مصرف از سه متغیر: فرد مصاحبه شونده (i=informant)، کاربرد گونه گیاهی (S) و گروه کاربردی (U) تشکیل شده است.

شکل ۷- ابزار مورد استفاده برای جمع‌آوری گیاه و تهیه نمونه هرباریومی



کتاب‌ها و منابع مرتبط با اِتنوبوتانی

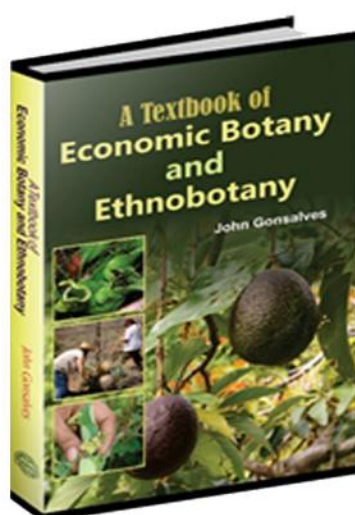
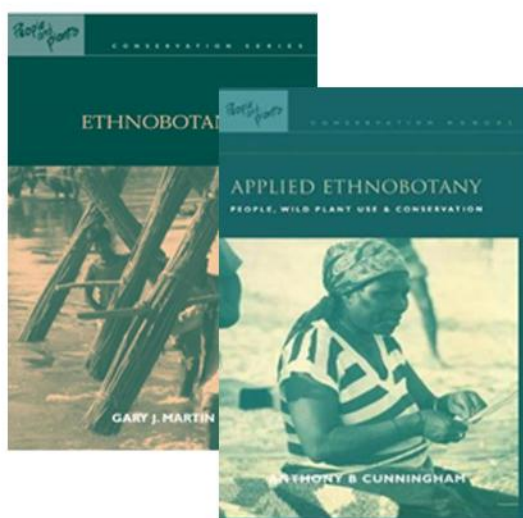
تا به امروز کتاب‌های گوناگونی در زمینه اِتنوبوتانی منتشر شده است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره شده است (شکل ۸). علی‌رغم اینکه کتاب‌های مختلفی در این زمینه در دنیا منتشر شده است ولی متأسفانه کتب منتشر شده در این زمینه در ایران بسیار کم است. تنها کتاب منتشر شده در زمینه اِتنوبوتانی، کتاب اِتنوبوتانی گیاهان دارویی ترکمن صحرا نوشته عبدالباسط قربانی است. به‌تازگی در کتاب Eth-nobotany of the Mountain Regions of Far Eastern Europe به برخی از گیاهان دارویی ایران و مصارف سنتی آن‌ها پرداخته شده است.

برخی مجلات معتبر در زمینه اِتنوبوتانی عبارتند از:

Journal of Ethnopharmacology (IF=3.41) <https://www-journals.elsevier.com/journal-of-ethnopharmacology>

Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine (IF=2.27) <https://ethnobiomed.biomedcentral.com/>

Journal of Ethnobiology (IF=1.19) <https://ethnobiology.org/publications/journal-of-ethnobiology>



I. شاخص فراوانی نسبی نقل قول (RFC) از معادله زیر به دست می‌آید:

$$RFC = FCs / N = \frac{\sum_{i=1}^{iN} URI}{N}$$

تعداد کل افراد بومی مصاحبه شونده که کاربرد گونه گیاهی را بیان کرده باشند، فراوانی ثبت نامیده می‌شود. شاخص فراوانی نسبی نقل قول (RFC) با تقسیم فراوانی ثبت (FCs=citation of Frequency) بر تعداد افراد مصاحبه شونده در مطالعه (N) به دست می‌آید.

II. شاخص اهمیت فرهنگی، از تقسیم گزارش‌های مصرف گوناگون هر گونه (UR) بر تعداد افراد مصاحبه شونده (N) به دست می‌آید.

$$CI = \sum_{u=1}^{uNC} \sum_{i=1}^{iN} \frac{UR_{ui}}{N}$$

گزارش مصرف هر گونه (UR):

$$UR_s = \sum_{u=u_1}^{uNC} \sum_{i=i_1}^{iN} UR_{ui}$$

از رابطه بالا محاسبه می‌شود که در آن مجموع کاربرد ها برای هر گونه گیاهی که توسط مصاحبه شوندگان (از i_1 تا iN) مطرح می‌شود در دسته بندی های مختلف قرار می‌گیرد. در این فرمول، در هر دسته بندی، تعداد مصاحبه شوندگانی که به خواص هر یک از این گیاهان اشاره کرده‌اند با NC نشان داده می‌شود و در نهایت مجموع کاربردهای هر گیاه برای هر خاصیت مطرح شده، محاسبه می‌گردد (از u_1 تا uNC). برای محاسبه گزارش مصرف هر گیاه، نخست گزارش مصرف (UR) تمام افراد آگاه بومی در هر گروه کاربردی آن گیاه ثبت شده و سپس تمام گزارش مصرف گروه‌های کاربردی گوناگون را با هم جمع می‌کنیم.

III. شاخص نسبت توافق مصاحبه شوندگان با استفاده از فرمول زیر بدست می‌آید.

$$FIC = N_{ur} - N_t / (N_{ur} - 1)$$

که Nur تعداد گزارش‌های مصرفی است که توسط مصاحبه شوندگان برای یک گروه کاربردی گزارش شده است و N_t به تعداد گونه‌های مورد استفاده برای یک گروه کاربردی (مثلاً یک بیماری خاص) توسط مصاحبه شوندگان اطلاق می‌گردد.



شکل ۸- برخی از کتاب‌های منتشر شده در زمینه اِتنوبوتانی

منابع

1. Ghorbani A. Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of Turkmen Sahra, north of Iran (Part 1): General results. *J Ethnopharmacol.* 2005; 102:58-68.
2. Khajoei Nasab F & Khosravi AR. Ethnobotanical study of medicinal plants of Sirjan in Kerman Province, Iran. *J ethnopharmacol.* 2014;154: 190-197.
3. Khajoei Nasab F & Esmailpour M. Ethno-medicinal survey on weed plants in agro-ecosystems: a case study in Jahrom, Iran. *Environ Dev Sustain.* 2018. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0128-9>.
4. Maleki T, Akhane H. Ethnobotanical and ethnomedicinal studies in Baluchi tribes: A case study in Mt. Taftan, southeastern Iran. *J Ethnopharmacol.* 2018; 217: 163-77.
5. Naghibi F, Esmaeili S, Malekmohammadi M, Hassanpour A, Mosaddegh M. Ethnobotanical survey of medicinal plants used traditionally in two villages of Hamedan, Iran. *Research Journal of Pharmacognosy.* 2014; 1: 7-14.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مطالعات اِتنوبوتانی دارای ارزش زیادی هستند و می‌توانند در کشف داروها یا محصولات زراعی جدید به بشر کمک کنند (شکل ۹). بنابراین با ثبت این دانسته‌ها می‌توان از فراموش شدن آن‌ها در گذر زمان جلوگیری کرد چرا که اکثر افراد مطلع و آگاه در هر منطقه افراد سالخورده هستند. از این رو ضروری است که این گونه مطالعات به صورت گسترده‌تر و در سراسر کشور انجام شده و نتایج حاصل از آن‌ها مکتوب گردد.



شکل ۹- از دانش بومی تا کشف داروی جدید



● بررسی بیماری‌های شایع برنج

محمد مهدوی | گروه گیاه‌پزشکی دانشکده دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

این پژوهش در غالب بررسی بیماری‌های شایع برنج در مناطق برنج کاری کشور شکل گرفته است. از بیماری‌های شایع برنج، هفت مورد از آن‌ها که بیشتر شایع است، مورد بررسی قرار گرفت که شامل بیماری‌های بلاست، لکه قهوه ای، سوختگی غلاف، پوسیدگی ساقه، پوسیدگی غلاف، ژیبلا و سیاهک سبز می‌باشد. ابتدا هر یک از بیماری‌ها معرفی گردید و سپس به شرح و بررسی علایم آن بیماری در اثر تأثیر پاتوژن‌های آن پرداخته شد. سپس عامل بوجود آورنده هریک از بیماری‌ها معرفی شده و در نهایت روش‌های کنترل و مبارزه با آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در تشریح انواع کنترل و مبارزه، انواع مبارزات بیولوژیک شامل از بین بردن کاه و کلش کشت قبلی، کاشت ارقام مقاوم و معرفی سموم متداول و رایج در بازارهای کشاورزی انجام گرفت. در پایان این نتیجه حاصل آمد که بیمارگر (پاتوژن) های عمده بیماری های مربوط به گیاهان زراعی از جمله برنج، قارچ‌ها هستند و نسبت به سایر پاتوژن‌ها از جمله باکتری و ویروس از لحاظ بیماری‌زایی، از درصد بالاتری برخوردارند. همچنین در مراحل کشت می‌توان با روش‌های بیولوژیک، مانع بیماری‌زایی شد و در صورت لزوم از سموم شیمیایی استفاده نمود.

کلمات کلیدی: بیماری گیاهی، برنج، پاتوژن، کنترل، قارچ.

مقدمه

ضایعات، کاهش هزینه و افزایش بهره‌وری، اقداماتی اساسی انجام داد. یکی از مشکلات عمده‌ای که باعث کاهش میزان تولید و کیفیت برنج می‌شود، بیماری‌های گیاهی شایع برنج می‌باشد. در ادامه، بیماری‌های شایع برنج در استان های برنج کار کشور به‌خصوص مازندران و گیلان معرفی و مطرح شده و علایم، عامل و شیوه کنترل و مدیریت این بیماری‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

برنج با نام علمی *Oryza sativa* یکی از محصولات عمده غذایی در بیش از ۱۱۰ کشور جهان بوده است و در حدود ۹۰ درصد تولید آن در قاره آسیا شکل می‌گیرد. برنج در کشور ما ایران جزو دو کالای استراتژیک و مهم غذایی است؛ به‌طوری‌که پس از گندم، بالاترین سطح زیر کشت را دارد. با توجه به رشد فزاینده جمعیت و نیاز روزافزون به محصول برنج که به رنج به‌دست می‌آید و در این راه، کشاورزان پای در آب و سر در آفتاب دارند، باید در زمینه کاهش سختی کار، افزایش تولید، تقلیل

می‌یابد. بیشتر کنیدیوم‌ها بین نیمه شب تا طلوع خورشید رها می‌شوند.

کنترل و مبارزه:

روش‌های مبارزه علیه این بیماری عبارتند از: کاشت ارقام مقاوم، استفاده از بذر سالم، کشت زود هنگام، خارج کردن و انهدام کاه و کلش، رعایت بهداشت زراعی، آبیاری صحیح و عدم آب‌دهی در موقع رسیدن دانه‌ها، عدم استفاده بیش از حد کود از ته، ضدعفونی کردن بذر و سم‌پاشی مزارع علیه بیماری. از قارچ‌کش‌های مناسب علیه این بیماری می‌توان تری فلوکسی‌استروبین+تیبوکونازول (ناتیوو) به میزان ۱۶۰ گرم در هکتار با دوره کارنس ۲۱ روز، ایزوپروتیولان (فوجی‌وان) به میزان ۱/۲۵ لیتر در هکتار با دوره کارنس ۱۴ روز، تریسیکل‌زول (بیم) به میزان نیم کیلو در هکتار با دوره کارنس ۱۴ روز و ویستا به میزان ۴۰۰ تا ۵۰۰ گرم در هکتار را نام برد.

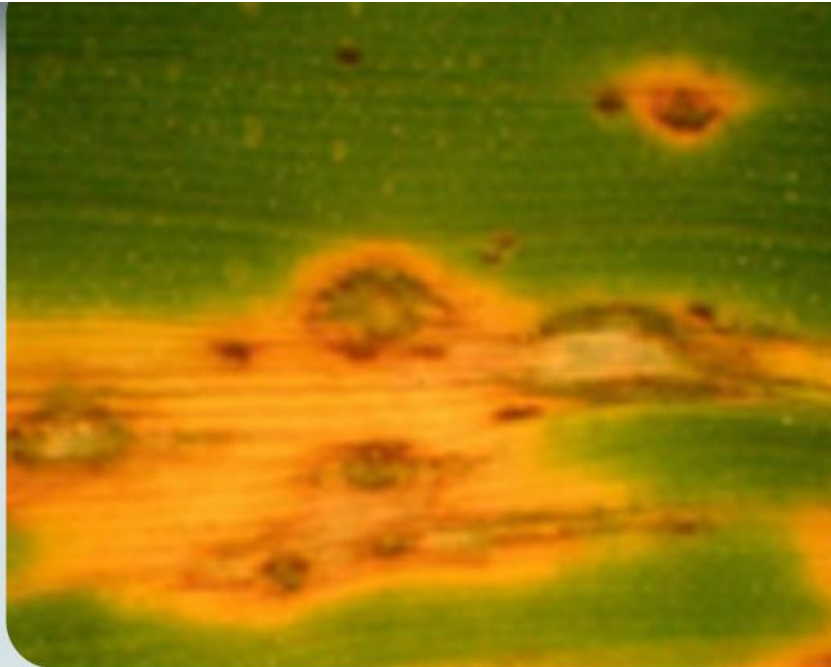


لکه قهوه‌ای (brown spot)

نوعی بیماری قارچی که بر اثر قارچی به نام *Biopolaris oryzae* یا به وسیله آنامورف آن یعنی *Cochliobolus miyabeanus* به وجود می‌آید.

علائم بیماری:

عامل بیماری در شرایط آبی بیشتر روی برگ، غلاف و خوشه ایجاد بیماری می‌نماید. لکه‌های گرد و قهوه‌ای ناشی از قارچ روی نشاهای متراکم در خزانه‌ها که به خوبی تغذیه نشده‌اند، به وضوح قابل مشاهده‌اند و در صورت تأخیر در انتقال نشاها به زمین اصلی، لکه‌ها به حدی افزایش می‌یابند که سبب زردی و سوختگی برگ‌ها می‌شود. در مزرعه نیز در صورت فقر غذایی یا تنش آبی، لکه‌های قهوه‌ای رنگ روی برگ‌ها افزایش می‌یابد. قارچ عامل بیماری با فراهم شدن شرایط مناسب برای جوانه‌زنی بذر به سرعت رشد کرده و باعث قهوه‌ای شدن و ناهنجاری و بدشکلی جوانه‌ها و گیاهچه‌ها می‌شود. قارچ عامل



بلاست برنج (rice blast)

نوعی بیماری قارچی که بر اثر قارچی به نام *Pricularia grisea* که قبلاً *P. oryzae* نامیده می‌شد و یا به ندرت به وسیله آنامورف آن یعنی *Dactylaria oryzae* به وجود می‌آید. این بیماری مهم‌ترین بیماری برنج می‌باشد و شیوع آن بستگی به عوامل جوی و البته مصرف روزافزون کود از ته دارد. میزان خسارت بیماری بلاست به طور متوسط ۲۰ درصد برآورد شده است.

علائم بیماری:

این بیماری قادر است به تمام قسمت‌های هوایی بوته برنج حمله نماید. نشانه‌های ظاهری آن بیشتر روی برگ قابل مشاهده است. روی برگ‌ها لکه‌های دوکی شکل به رنگ آبی متمایل به سبز تشکیل می‌شود که به مرور زمان به هم می‌پیوندند و یک لکه بزرگ یک سانتی‌متری با حاشیه قهوه‌ای را تشکیل می‌دهند. مرکز این لکه پس از خشک شدن به رنگ زرد در می‌آید. در این محل پوششی قارچی که در واقع اسپورهای قارچ عامل بیماری است، تشکیل می‌شود. به‌غیراز برگ گیاه، بیماری ممکن است خوشه، ساقه و گره‌ها را نیز مورد حمله قرار دهد که اغلب لکه‌های گرد جزء علائم اصلی می‌باشد. شدیدترین مرحله خسارت بیماری موقعی است که دم‌خوشه و خوشه مبتلا گردیده و به‌همین دلیل دانه‌ها باز، کوچک و پوک باقی می‌مانند و معمولاً به رنگ سبز یا قهوه‌ای در می‌آیند.

چرخه بیماری:

بیمارگر به صورت ریسه و کنیدیوم روی کلش‌ها و بذرهای آلوده و احتمالاً علف‌های هرز میزبان، زمستان‌گذرانی می‌کنند. قارچ کنیدیوم‌های خود را در رطوبت نسبی بالای ۹۰ درصد تولید می‌کند. کنیدیوم‌ها در صورت فرود روی برنج با مواد چسبنده‌ای که در انتها تولید می‌کنند، محکم به آن می‌چسبند. هنگامی که سطح برگ یا ساقه برنج خیس باشد، کنیدیوم تندش می‌یابد و تولید چنگک می‌کنند که از طریق آن قارچ در سطوح گیاه نفوذ می‌نماید و به روزنه‌ها وارد می‌شود. تولید و تجمع ملانین در یاخته‌های دیواره چنگک لازمه آلودگی موفقیت‌آمیز است. در دمای بهینه، لکه‌های جدید بیماری طی چهار یا پنج روز ظاهر می‌شود. در هوای خیس یا رطوبت بالا، کنیدیوم‌های جدید چند ساعت بعد از ظاهر شدن لکه‌ها تولید و رها می‌شوند و این روند تا چند روز ادامه

بیماری باعث پوسیدگی گردن گیاه برنج، قهوه‌ای شدن و گاهی تشکیل توده سیاه رنگ روی دانه‌ها در خوشه می‌شود.

ج) چرخه بیماری:

منبع اولیه آلودگی، بذرها، آلوده هستند ولی بیمارگر در بقایای گیاهی آلوده نیز زمستان‌گذرانی می‌کند و می‌تواند از عوامل آلودگی در خزانه و مزرعه محسوب شود. در شرایط گیلان قارچ عامل بیماری را پس از ۱۳ ماه از روی بذرها و خوشه‌های آلوده می‌توان جدا کرد. دمای بهینه برای آلودگی بین ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است ولی بیمارگر می‌تواند در حرارت ۱۶ تا ۳۶ درجه سانتی‌گراد نیز سبب آلودگی شود. همچنین برای ایجاد آلودگی، رطوبت بالای ۹۰ درصد مورد نیاز است.

کنترل و مبارزه:

از راه‌های مبارزه علیه این بیماری می‌توان استفاده از بذر سالم، تنک درنظر گرفتن بذر هنگام کاشت و سمپاشی مزارع را نام برد. از قارچ‌کش‌های مناسب علیه عامل این بیماری می‌توان پروپیکونازول (تیلت)، آزوکسی‌استروبین (کوادریس) و پروپیکونازول+تریفلوکسی استروبین (استراتگو) را نام برد.



سوختگی غلاف (sheath blight)

نوعی بیماری قارچی که اولین بار در سال ۱۹۱۰ از ژاپن گزارش شده است. این بیماری در سیستم‌های کشت متراکم یا intensive حساسیت بیشتری ایجاد می‌کند.

علائم بیماری:

این بیماری از اواخر مرحله پنجه‌زنی تا اوایل طویل شدن میان‌گره‌ها، علایمی از خود بروز نمی‌دهد. علایم اولیه شامل لکه‌های گرد مستطیلی یا بیضوی به رنگ خاکستری تا سبز و یا آبی سوخته است که روی غلاف ایجاد می‌شود. مرکز لکه‌ها سبز یا سفید می‌شود. در شرایط مساعد یعنی نور کم و رطوبت بالا، آلودگی به وسیله ریشه‌های رونده به سرعت تا قسمت‌های بالاتر گیاه از جمله پهنک برگ و نیز ساقه‌های مجاور گسترش می‌یابد.

روی پهنک برگ علایم به صورت لکه‌های سوخته وسیع که تمام یا قسمتی از پهنک را پوشانده، دیده می‌شود. نخینه‌های قارچ بعد از ظهور اولین علایم (۶ روز بعد) روی سطح یا در نزدیکی بافت آلوده غلاف یا پهنک برگ و خوشه تولید می‌شود. سوختگی غلاف برنج به شدت به کیفیت و میزان محصول برنج آسیب می‌رساند. در بوته‌های آلوده برنج به علت اینکه آب و مواد غذایی کافی به خوشه‌ها نمی‌رسد، دانه‌ها باریک می‌شود یا ممکن است دانه‌ای تشکیل نشود.

عامل بیماری:

عامل بیماری، قارچی با فرم غیرجنسی *Rhizoctonia solani* و با فرم جنسی *Thanatephorus cucumeris* می‌باشد. عواملی نظیر دما، رطوبت، عملیات کشت، رقم برنج و میزان مصرف کود ازته در شیوع و ایجاد خسارت سوختگی غلاف برگ برنج اثر دارد.

کنترل و مبارزه:

سمپاشی مزارع آلوده با سم قارچ‌کش پروپیکونازول یا تیلت به میزان یک لیتر در هکتار در زمان مناسب، تقریباً در آخر مرحله پنجه‌زنی یا آبستنی توصیه می‌شود.



پوسیدگی ساقه (stem rot)

قارچ عامل این بیماری در مزارع برنج گیلان، مازندران و گلستان باعث بروز خسارت روی ارقام محلی و ارقام اصلاح شده می‌شود. همچنین در استان‌های آذربایجان شرقی، زنجان و فارس نیز مشاهده شده است. میزان آلودگی و خسارت در سال ۷۳ تا ۷۴ در گیلان، حدود ۱۵ درصد گزارش شده و خسارت این بیماری در کالیفرنیا بین ۶ تا ۲۴ درصد و در هند بین ۵ تا ۱۵ درصد گزارش شده است. گیاه برنج در مراحل آخر رشد گیاه حساسیت بیشتری دارد، به طوری که در شرایط مناسب تولید بیماری، یعنی کشت در خاک‌های سنگین و بدون زهکشی مناطق پست با آب‌های راکد حدود ۲۸ درجه و باران‌های آخر فصل، مصرف ازت فراوان و پتاس کم، گیاه به سرعت و به طور ناگهانی از بین می‌رود.

اهمیت آن چنانی برخوردار نبود، اما امروزه به یک بیماری مهم و شایع به‌ویژه در آسیا تبدیل شده است، به‌طوری‌که چندین اپیدمی از این بیماری از کشورهای هند و پاکستان گزارش شده است. امروزه این بیماری از بخش‌های مختلف آسیا، آفریقا، آمریکای لاتین، اروپا و استرالیا گزارش شده است.



علائم بیماری:

روی غلاف برگ پرچم برنج، لکه‌های قهوه‌ای روشن یا تیره با اشکال نامنظم و اندازه‌های مختلف دیده شده که ممکن است به یکدیگر پیوسته و کل غلاف را اشغال کنند. خوشه‌های غلاف آلوده ممکن است خروج ناقص داشته باشند و یا اینکه اصلاً خارج نشوند. آلودگی‌ها به‌گونه‌ای جزئی ظهور خوشه را تحت اثر خود قرار می‌دهند و بخشی از خوشه که ظاهر نشده، می‌پوسد و دانه‌ها در خوشه به قهوه‌ای مایل به قرمز تا قهوه‌ای تیره تغییر می‌کنند. ممکن است دانه‌ها پُر نشوند و پودر سفید رنگی شامل اسپورهای قارچ این بیماری درون غلاف‌های آلوده مشاهده گردد. خسارت بیماری به‌صورت عقیمی، پوک شدن شلتوک، پرنشدن کامل دانه و قهوه‌ای شدن دانه نمایان می‌شود و می‌تواند کمیت و کیفیت محصول را کاهش دهد.

عامل و چرخه بیماری:

گونه‌های قارچی و باکتریایی مختلفی در بروز این بیماری در گیاه برنج نقش دارند، اما قارچ *Sarocladium oryzae* از سایر گونه‌ها از اهمیت بالاتری برخوردار می‌باشد و به‌عنوان عامل اصلی این بیماری شناخته می‌شود. در صورت مساعد بودن شرایط برای گونه *S.oryzae*، کاهش چشمگیر محصول برنج مورد انتظار می‌باشد. *S.oryzae* به‌صورت میسیلیوم در بقایای گیاهی و بذور آلوده زنده می‌ماند. قارچ از طریق روزنه‌ها و زخم وارد گیاه شده و به‌صورت بین سلولی در بافت آوندی و مزوفیل برگ گسترش می‌یابد. این قارچ بذرزاد بوده و با درصد بالای بذرزادی گزارش شده است. آب‌وهوای خنک و مرطوب، شرایط مساعد برای اپیدمی شدن بیماری می‌باشد. مصرف بیش از حد کود ازت، شدت پوسیدگی غلاف برنج را افزایش و برعکس کود پتاس از شدت بیماری می‌کاهد. در اغلب موارد شدت خسارت ناشی از *S.oryzae* پس از ضعیف

علائم بیماری:

اولین علائم این بیماری، تشکیل لکه‌های تیره به‌شکل نامنظم روی غلاف برگ می‌باشد. کم‌کم لکه‌ها توسعه یافته و قارچ عامل بیماری به قسمت‌های داخلی‌تر نفوذ می‌کند و سبب سیاه شدن بافت و پوکی ساقه خواهد شد. در نتیجه این موضوع، در مرحله خوشه‌دهی گیاه صحیح عمل نکرده و خوشه‌ها پوک خواهند شد. بهترین راه تشخیص این بیماری از علائم آفت کرم ساقه خوار برنج در مزارع آلوده، مشاهده اسکروت‌ها در قسمت داخلی غلاف و ساقه است.

عامل بیماری:

فرم جنسی قارچ عامل این بیماری، *Nakataea sigmoidea* و فرم آنامورف آن *Magnaporthe salvinii* است که یکی از بیماری‌های شایع قارچی در اکثر کشورهای تولیدکننده برنج می‌باشد.

کنترل و مبارزه:

در کنترل این بیماری، کشت ارقام مقاوم و سوزاندن و از بین بردن بقایای گیاهی آلوده از مزارع توصیه می‌شود. برای کاهش اسکروت‌های گزارش شده، روش‌های ضدعفونی خاک با اشعه خورشیدی (soil solarization)، غرقاب کردن مزرعه در زمستان و برای کاهش قدرت تندش اسکروت‌ها، تناوب برنج با شبدر برسیم، مؤثر بوده و سبب کاهش می‌شود. نیتروژن باید در کمترین میزان مورد نیاز مصرف گردد. برای تعیین سطح بحرانی ازت در دوره فصل رشد و تشخیص نیاز تکمیلی نیتروژن، از leaf color chart یا از chlorophyll meter reading استفاده می‌شود. درحالی‌که مصرف کود پتاس از توسعه بیماری جلوگیری می‌کند. همچنین پس از برداشت برنج، آبیاری زود هنگام در تابستان به از بین بردن سریع‌تر بقایای گیاهی آلوده کمک می‌کند. به طور کلی مصرف قارچ‌کش‌ها برای کنترل این بیماری رایج شده است. قارچ‌کش‌های بنومیل و ادی‌فن‌فوس در کنترل این بیماری مؤثر است. همچنین قارچ‌کش محافظتی آزوکسی استروبین (Quadris) نیز برای بیماری فوق توصیه شده ولی اثر آن ناچیز است. همچنین در صورت امکان باید از ایجاد زخم‌های ناخواسته در گیاه مانند اثرات علف‌کش‌ها و کرم ساقه‌خوار برنج، جلوگیری به‌عمل آید.

پوسیدگی غلاف (sheath rot)

بیماری پوسیدگی غلاف برنج، یکی از بیماری‌های مهم در اکثر کشورهای تولیدکننده برنج می‌باشد. این بیماری توسط یک یا ترکیبی از چند عامل اعم از قارچ‌ها و باکتری‌ها ایجاد می‌شود. علت این بیماری را ابتدا به باکتری‌ها و قارچ‌ها، سپس به تنش سرما و سازگاری کم بوته‌ها در مقابل سرما و تنش‌های فیزیولوژیکی ناشی از عوامل خاک نسبت داده‌اند. این بیماری روی ارقام محلی و پرمحصول برنج بیشتر شایع می‌باشد. با این وجود در نقاط کوهستانی و در سال‌هایی که شرایط آب‌وهوایی برای بیماری مساعد باشد، بیماری با آلودگی بالایی روی ارقام طارم محلی و گرده مشاهده می‌شود. در صورت مساعد بودن شرایط عوامل بیمارگر، احتمال آسیب به ۸۵ درصد محصول وجود دارد. این بیماری کم و بیش در استان‌های مازندران و گیلان وجود داشته و طی سالیان اخیر به میزان آن افزوده شده است. در گذشته بیماری مذکور از



شدن گیاه در اثر ویروس‌ها و آفات مثل کرم ساقه‌خوار بیشتر است. آفات با به تأخیر انداختن خروج خوشه و نیز ایجاد راه‌های ورود قارچ به گیاه از طریق ایجاد زخم، باعث افزایش شدت بیماری می‌گردند. شپشک آردآلود برنج و نیز چند گونه از کنه‌های گیاهی به‌عنوان ناقل هاگ‌های قارچ *S.oryzae* شناخته شده‌اند. همچنین گزارش‌هایی مبنی بر عقیم شدن گیاه برنج بر اثر تعامل این قارچ با کنه‌های گیاهی وجود دارد. قابل توجه است که چندین علف هرز موجود در مزارع برنج از جمله سوروف، اویار سلام، سل واش و مرغ خوشه سرخ به‌عنوان میزبان‌های ثانویه این قارچ محسوب می‌شوند.

کنترل و مبارزه:

از روش‌های کنترل زراعی این بیماری در مزارع برنج می‌توان به این موارد اشاره کرد: تهیه بذر از مزارع سالم، شخم بقایای گیاهی پس از برداشت برنج، تنظیم فاصله کاشت به‌صورتی که بوته‌ها به‌صورت انبوه در کنار هم قرار نگیرند، استفاده صحیح از کودهای پتاسه و جلوگیری از مصرف بیش از حد کودهای ازته، از بین بردن علف‌های هرز میزبان، تنظیم تاریخ کاشت به‌طوری که مرحله حساس گیاه به بیماری یعنی مرحله آبستنی و شروع خوشه‌دهی با آب و هوای خنک و مرطوب مورد انتظار گونه بیمارگر هم‌زمان نباشد و ...، همچنین می‌توان از روش‌های شیمیایی مانند ضدعفونی بذر با قارچ‌کش‌هایی مانند تیرام و بنومیل تیرام و استفاده از قارچ‌کش پروپیکونازول (تیلت) در زمان آبستنی و در صورت شدید بودن میزان بیماری در زمان ظهور ۵۰ درصد خوشه‌ها از غلاف استفاده کرد.

قدکشیدگی، آدمکی یا ژیربرا (Bakanae disease)

بیماری پوسیدگی طوقه برنج، یکی از بیماری‌های بذرزاد برنج است که از خزانه تا شالیزار روی برنج دیده می‌شود. این بیماری اولین بار در سال ۱۸۲۸ میلادی از ژاپن گزارش شده است که در حال حاضر در تمام مناطق برنج کاری دنیا با نام‌های مختلف پراکنده شده است. در چین به نام white stalk (ساق سفید)، در فیلیپین به نام palay lalake و در کشور گویان نیز به نام man rice معروف است. همچنین از آن با عنوان bakanae و یا Foolish seedling یاد می‌شود و در حال حاضر در اکثر منابع و مقالات منتشره در این مورد در سطح دنیا، به نام bakanae disease و foot rot معروف است. خسارت این بیماری در حدود ۵ تا ۱۵ درصد می‌باشد و در مزارع برنج مازندران، گیلان، اصفهان، فارس، آذربایجان شرقی، زنجان و خراسان وجود دارد.

علائم بیماری:

مشخص‌ترین علامت بیماری، طولی شدن غیرطبیعی بوته‌های برنج است که لاغرتر و کم‌رنگ‌تر می‌شوند. این رنگ‌پریدگی گیاهچه‌های آلوده از انتهای بوته شروع می‌شود. بوته‌های آلوده‌ای که به خوشه می‌روند، دارای بذر توخالی و پوک هستند. اگر پای بوته‌ها را نگاه کنیم، در محل طوقه سیاه‌رنگ است و در مزارع کم آب به‌غیر از سیاه‌شدگی محل طوقه، توده قارچ به‌صورت متراکم سفید تا صورتی‌رنگ در ناحیه طوقه و گره بالاتر مشاهده می‌شود. همچنین در روی گره‌های بالای طوقه، ریشه‌های نابه جا دیده می‌شود.

عامل و چرخه بیماری:

عامل بیماری مذکور قارچ است که به‌عنوان بیمارگر عمل می‌کند و به دو صورت جنسی و غیرجنسی وجود دارد. فرم غیرجنسی آن *Fusarium proliferatum* و فرم جنسی آن *Gibberella fujikaroi* است. این دو گونه نام‌برده، به‌عنوان عوامل بیماری پوسیدگی طوقه برنج عمل می‌نمایند. عامل بیماری با توجه به شرایط، ژیرلین یا فوزاریک اسید تولید می‌نماید که ژیرلین باعث قدکشیدگی غیرطبیعی و فوزاریک اسید باعث کوتولگی گیاه می‌شود. گیاهچه‌های تحت اثر ژیرلین در شرایط خاک مرطوب رشد می‌کنند ولی گیاهان کوتوله تحت تأثیر فوزاریک اسید، در خاک خشک رشد می‌کنند. قارچ عامل بیماری در زمستان به‌صورت میسیلیوم و کنیدی در در داخل یا روی سطح بذر گیاه برنج باقی می‌ماند و زمانی که بذر کاشته شد، شروع به آلوده‌سازی گیاهچه می‌کند و به‌صورت سیستمیک در گیاه درمی‌آید که میکروکنیدی‌ها و میسیلیوم‌های آن در داخل بافت آوند چوبی وجود دارند. دمای مناسب (اپتیمم حرارتی) رشد قارچ، ۲۷ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

کنترل و مبارزه:

متداول‌ترین شیوه برای کنترل این بیماری، کاشت ارقام مقاوم است. همچنین به دلیل بذرزاد بودن عامل آن، ضدعفونی بذر با انواع قارچ‌کش‌های مؤثر بهترین راه مبارزه با این بیماری قارچی می‌باشد. از قارچ‌کش‌های مورد استفاده در ضدعفونی بذر می‌توان بنومیل، بنومیل‌تیرام، تیرام، کاربندازیم، تیوفانات‌متیل‌تیرام، پروپیکونازول (تیلت) و تریفلومایزول را نام برد. در سال‌های اخیر، دو قارچ‌کش تریفلومایزول و سلسست برای ضدعفونی بذر علیه این بیماری به ثبت رسیده‌اند. از قارچ‌کش‌های مؤثر برای کنترل این بیماری هنگام مشاهده در مزارع، می‌توان قارچ‌کش ناتیبو (تری فلوکسی استروبین+تبوکونازول) را نام برد.

و دارای میسیلیوم براق و اسپورهای مرحله شکل‌گیری می باشد. لایه بعدی نارنجی رنگ بوده و متشکل از میسیلیوم و اسپورهای تشکیل یافته است. خارجی ترین لایه سبزرنگ است و شامل اسپورهای بالغ همراه با بقایایی از تکه‌های میسیلیومی است. سطح آن نیز از اسپورهای پودری سبز تیره پوشیده شده است.

عامل بیماری: عامل این بیماری قارچ *Ustilaginoidea virens* می‌باشد.

کنترل:

در کنترل این بیماری، رعایت مسائل بهداشتی، تهیه بذر سالم، از بین بردن کاه‌وکلش گیاهان آلوده و استفاده از ارقام مقاوم توصیه می‌شود. به دلیل تولید توکسینی به نام *ustilatoxin* توسط این قارچ که سمیت زیادی برای جانوران و به خصوص پستانداران دارد، در بعضی از مزارع برای مبارزه علیه عامل این بیماری، از کنترل شیمیایی استفاده می‌شود. استفاده از سموم قارچ‌کش نظیر کاربندازیم، رورال (ایپرودیون + کاربندازیم)، تریسیکلزول (بیم) و پروپیکونازول (تیلت) در مرحله ۵۰ درصد آبستنی تا آغاز خوشه‌دهی علاوه بر کنترل این بیماری، در کاهش سایر بیماری‌های برنج نیز می‌تواند مؤثر باشد.



سیاهک سبز یا سیاهک دروغی (Green smut, False smut)

یکی از بیماری‌های شایع قارچی در مزارع برنج می‌باشد. از گفته‌های قدیمی چینی این چنین برمی‌آید که این قارچ از گذشته‌های دور شناخته شده، لیکن فاقد نام علمی بوده است. این باور وجود دارد که وقوع بیماری نشانه‌ای از سال زراعی خوب است، چرا که شرایط مطلوب آب و هوایی برای رشد قارچ، به خصوص رطوبت بالا یا بارندگی همانند شرایط مناسب برای محصول برنج می‌باشد که این مطلب درمورد بیماری سیاهک سبز و گیاه میزبان آن نیز قابل تعمیم می‌باشد. خسارت این بیماری به جز در مناطق محصور و در شرایط خاص معمولاً جزئی است. در هر صورت این بیماری در بیشتر مناطق برنج کاری دنیا وجود دارد. این بیماری علاوه بر کاهش محصول، می‌تواند جوانه زنی بذور را تا ۳۵ درصد کاهش دهد، زیرا باعث عقیم شدن دانه‌هایی می‌شود که در مجاورت توده اسپوری کروی (spore ball) قرار می‌گیرد.

علائم بیماری:

بیماری سیاهک دروغی برنج به دلیل اختصاصی بودن علائم آن، با هیچ بیماری دیگری مشابه نبوده و سریع شناخته می‌شود. بیماری معمولاً در اوایل مرحله گل‌دهی به اجزای گل برنج حمله کرده ولی علائم آن در زمان رسیدن دانه‌ها دیده می‌شود و از بیماری‌های خوشه محسوب می‌گردد. قارچ می‌تواند به هر کدام از دانه‌های موجود در خوشه حمله نماید. در این صورت دانه‌ها تغییر شکل داده و به صورت توپ‌های اسپوری با ظاهری مخملی و نرم در می‌آیند. این توپ‌ها در ابتدا کوچک‌اند و در بین پوشینه‌ها (glum) دیده می‌شوند و به تدریج رشد نموده و قطرشان به یک سانتی‌متر و یا بیشتر می‌رسد و اندام‌های گل را در بر می‌گیرد. آن‌ها کمی پهن و دارای سطح صاف و زردرنگ هستند و توسط غشایی پوشیده می‌شوند. غشا فوق در اثر رشد بیشتر پاره شده و به توبی نارنجی رنگ و سپس سبز متمایل به زرد یا سیاه متمایل به سبز درمی‌آید. در این مرحله سطح توپ‌ها شکاف برمی‌دارد و در مرکز سفید و حاوی میسیلیوم‌های سخت و درهم‌آمیخته با پوشینه و سایر اندام‌های گیاه میزبان است. سه لایه خارجی‌تر نیز دیده می‌شود که هر کدام مربوط به مرحله‌ای از توسعه بیماری می‌باشد. داخلی‌ترین لایه متمایل به زرد بوده

نتیجه‌گیری

از اهداف عمده و کاربردی علم بیماری‌شناسی گیاهی، شناخت عوامل بیماری‌زا و جلوگیری از آسیب زدن آن‌ها به محصولات کشاورزی است. در مطلب ارائه شده، پس از معرفی ۷ بیماری شایع برنج، به بررسی علائم، پاتوژن و روش‌های کنترل و مبارزه علیه بیماری‌ها پرداخته شد. از نکات دارای اهمیت این است که درصد بیماری‌زایی قارچ‌ها نسبت به سایر عوامل بیماری‌زای گیاهی در گیاهان زراعی، بیشتر است و برنج هم مانند سایر گیاهان زراعی، نسبت به قارچ‌ها آسیب‌پذیرتر است. بنابر نتایج به‌دست آمده، می‌توان به این اصل پی‌برد که برای پیشگیری و کنترل بیماری‌های شایع گیاه برنج، می‌توان از روش‌های بیولوژیک مانند کاشت ارقام مقاوم، استفاده از بذر سالم، خارج کردن و انهدام کاه‌وکلش، رعایت بهداشت زراعی، استفاده صحیح از کودهای پتاسه و عدم استفاده زیاد از کود ازته، تناوب کشت برنج با گیاهی دیگر به خصوص از گیاهان تیره Fabaceae توصیه می‌گردد. برای کنترل و مبارزه شیمیایی نیز می‌توان از سموم و قارچ‌کش‌های مناسب برای ریشه کتی عوامل بیماری‌زا و قارچ‌ها با دوز توصیه شده استفاده کرد.

منابع

- بهرامی، م و همکاران. ۱۳۸۹. بیماری پوسیدگی غلاف برنج. نشریه فنی معاونت مازندران مؤسسه تحقیقات برنج کشور.
رستمی، م و خسروی، و. ۱۳۸۹. بیماری پوسیدگی غلاف و تغییر رنگ خوشه برنج. نشریه فنی مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی مازندران با همکاری معاونت مازندران مؤسسه تحقیقات برنج کشور.
مجیدی، ف و پاداشت، ف. ۱۳۸۹. راهنمای آفات و بیماری‌های برنج. نشر آموزش کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
موسی‌نژاد، ص و همکاران. ۱۳۸۸. تاثیر فاکتورهای آب‌وهوایی بر اسپورزایی قارچ عامل بیماری بلاست برنج در استان گیلان. نشریه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره چهارم و هشتم، ص ۳۱۵.
نصیری، م و نیک‌نژاد، ی. ۱۳۹۰. عوامل ایجاد خسارت در مزارع برنج. نشر وارش وا.
ولایی، الف. ۱۳۹۲. بیماری بلاست برنج. نشریه دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت‌زا سازمان حفظ نباتات.

● روش‌های نمونه‌برداری در مطالعات علف‌های هرز

در مقیاس مزرعه‌ای

مهدی غفاری | دانشجوی مقطع دکتری رشته علوم علف‌های هرز
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

برنامه‌های مدیریت علف‌های هرز در مرحله اول شامل تشخیص علف‌های هرز می‌باشد که با نمونه‌برداری آغاز می‌شود. به طور کلی، کشورهای دارای کشاورزی صنعتی در مقیاس بزرگ، با استفاده از متدهای نمونه‌برداری مختلفی همچون سنجش از دور و نمونه‌برداری‌های پیوسته، فراوانی و وضعیت گونه‌های علف‌های هرز را با دقت بالا برآورد کرده و تصمیم‌های مدیریتی را بر مبنای آن اعمال می‌کنند. اما در کشورها و مناطقی که اراضی کشاورزی کوچک و سیستم کشاورزی غیرصنعتی است، روش‌های مرسوم برای برآورد تراکم، پوشش، زیست‌توده و پراکنش علف‌های هرز، مبنای برآورد و تصمیم‌گیری می‌باشد.

کلمات کلیدی: بانک بذر، فلور علف‌های هرز، روش‌های تصادفی، روش‌های سیستماتیک، روش خوشه‌ای.



مقدمه

نمونه‌برداری علف‌های هرز با هدف مشخص کردن غنای گونه‌ای یا فراوانی انجام می‌شود. این متغیرها اطلاعات لازم برای مواردی همچون ۱- مطالعات تنوع زیستی؛ غنای گونه‌ای و ساختار جوامع، ۲- مدیریت کوتاه مدت: اندازه‌گیری غنای گونه‌ای و فراوانی به‌منظور اتخاذ تصمیم فوری مدیریتی در دوره رشد گیاه زراعی، ۳- برنامه‌های مدیریتی بلند مدت: اندازه‌گیری غنای گونه‌ای و فراوانی به‌منظور مدیریت پیشگیرانه و بررسی تغییرات فلور علف‌های هرز و ۴- نقشه‌برداری: مطالعات پویایی جمعیت، مدیریت در مکان خاص، مدیریت لکه‌ای را فراهم می‌نماید.

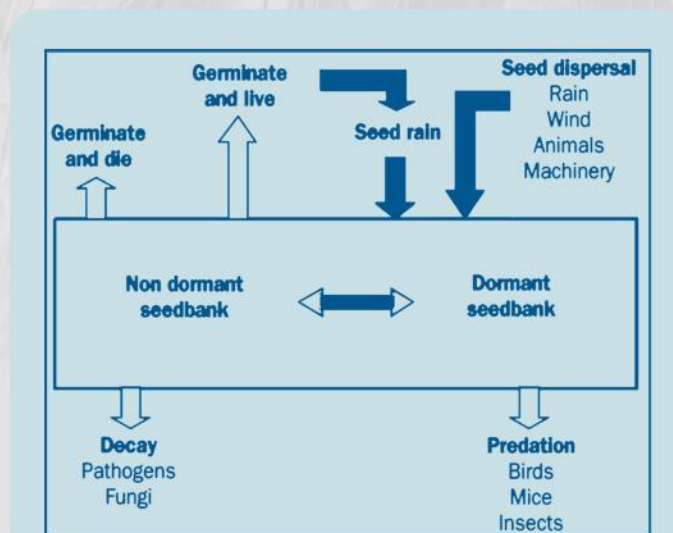
به‌منظور انتخاب روش نمونه‌برداری مناسب بایستی دو نکته مورد توجه قرار داد: ۱- انتخاب روش نمونه‌برداری به مشاهدات مورد انتظار از نمونه‌برداری و ویژگی‌های جمعیت‌های (غنای گونه‌ای، پراکنش) مورد ارزیابی در هر اکوسیستم زراعی، وابسته است. ۲- نوع مطالعه در نحوه نمونه‌برداری مؤثر است. به‌طور مثال اگر مطالعه به‌صورت آزمایشاتی متشکل از تعدادی واحد آزمایشی (کرت) کوچک انجام شود، روش نمونه‌برداری در مقایسه با بررسی علف‌های هرز در مزارع وسیع، کاملاً متفاوت می‌باشد. در این مقاله سعی شده است به روش‌های مختلف نمونه‌برداری در مطالعات بانک بذر و فلور علف‌های هرز پرداخته شود. در ابتدا اشاره مختصری به ویژگی‌های بانک بذر و فلور علف‌های هرز شده و سپس روش‌های نمونه‌برداری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بانک بذر علف‌های هرز

مصرف علف‌کش مفید باشد. از آنجا که همبستگی بالایی بین گیاهچه‌های جوانه‌زده در آزمایشگاه با بذرهای جدا شده از خاک وجود دارد، لذا می‌توان با برآورد ذخیره بانک بذر علف‌های هرز، پتانسیل تهاجم آن‌ها را پیشگویی کرد. محققین بیان کردند که تراکم علف‌های هرز در یک مزرعه را می‌توان از طریق مشاهده علف‌های هرز سال قبل و همچنین بررسی بانک بذر پیش از کاشت محصول، تعیین نمود. برآورد بانک بذر علف‌های هرز برای کشاورزان مفید بوده و می‌توان از آن در برنامه‌های مدیریتی علف‌های هرز استفاده کرد. محققین اظهار داشتند که با استفاده از این راهکار می‌توان با تنظیم تاریخ کاشت از محدوده حداکثر جوانه‌زنی علف‌های هرز فاصله گرفت و با کاشت ارقام مناسب‌تر، راهکارهای مؤثرتری را در برنامه کنترل این گیاهان جای داد.

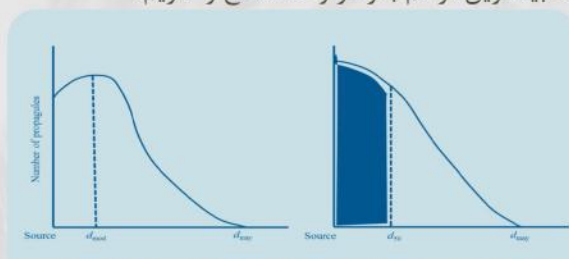
جمعیت‌های بذر در خاک خیلی اوقات و به اشتباه همگن و با پراکنش نرمال در نظر گرفته می‌شود. در حالی که پراکنش بذر در خاک به‌صورت غیریکنواخت است. بذور اغلب در نزدیکی بوته‌های مادری ریزش می‌کنند. که این سبب پراکنش غیر تصادفی بذور در سطح و داخل خاک می‌شود. به منظور بررسی پراکنش بذور از بوته‌های مادری آگاهی از شاخص‌هایی همچون d_{50} ، d_{may} و d_{mod} ضرورت دارد (شکل ۲). d_{50} : فاصله‌ای است که تا آن فاصله ۵۰ درصد بذور علف‌های هرز پراکنده می‌شود، d_{may} : بیشترین فاصله‌ای که بذر می‌تواند انتقال یابد، d_{mod} : فاصله‌ای از گیاه مادری که بیشترین تراکم بذر در واحد سطح را داریم.

واژه بانک بذر، به بذرها و اندام‌های رویشی که در خاک ذخیره می‌شوند و ظرفیت جوانه‌زنی یا توسعه گیاهچه در شرایط مناسب را دارند، اطلاق می‌شود. خاک همچون بانکی است که عملیات سپرده‌گذاری و برداشت بذور پیوسته در آن جریان دارد. در این بین با ورود پیوسته بذور به خاک تعدادی از آن‌ها از طریق جوانه‌زنی، مرگ، فساد و شکار از محیط خاک، خارج می‌شوند (شکل ۱). پویایی بانک بذر به معنای کلیه تغییرات کمی و کیفی است که در طول زمان در بانک بذر اتفاق می‌افتد و شامل افزایش تراکم بذر گونه‌های مختلف موجود در بانک بذر و یا کاهش آن می‌باشد. اطلاع از برخی خصوصیات اکولوژیک و بیولوژیک علف‌های هرز، می‌تواند در توسعه راهکارهایی که جنبه‌های محیطی را در کنترل علف‌های هرز در نظر می‌گیرند، مفید باشد.



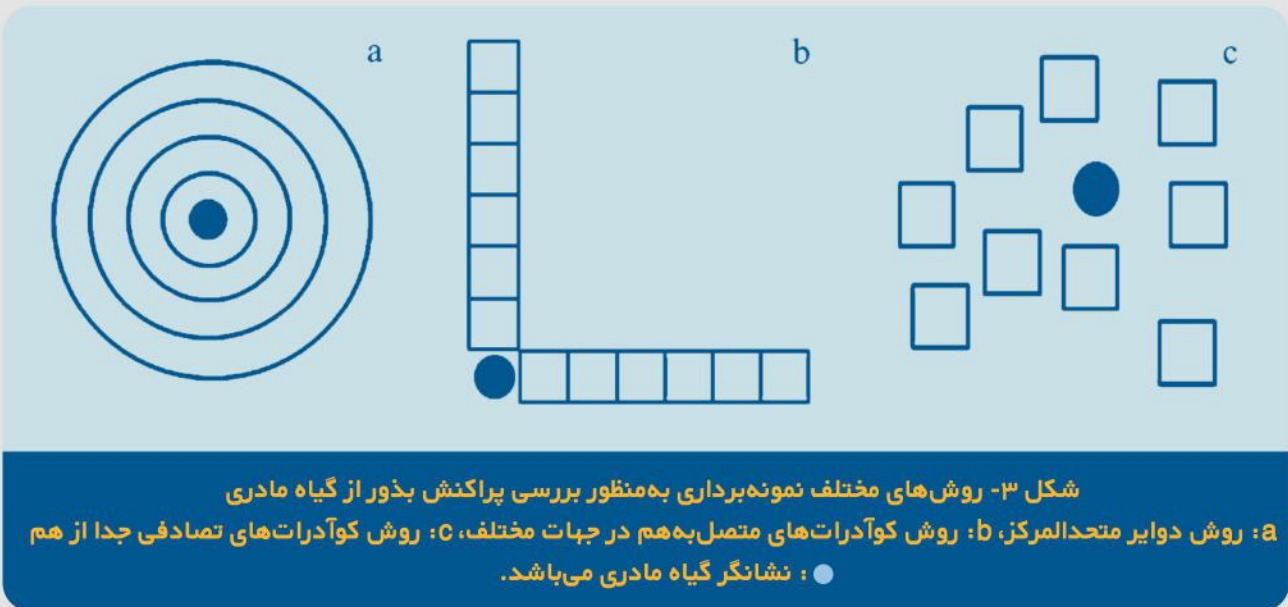
شکل ۱- پویایی بانک بذر خاک
(عوامل مؤثر در ورود و خروج بذر)

در این میان، بانک بذر خاک، شاخصی از وضعیت جمعیت علف‌های هرز در گذشته و حال بوده و اثرات تجمعی سالیان متوالی مدیریت خاک و گیاه زراعی را منعکس می‌کند. بنابراین اطلاع از برخی خصوصیات بانک بذر علف‌های هرز می‌تواند در برنامه‌ریزی مدیریت تلفیقی با هدف کاهش



شکل ۲ - منحنی‌های فرضی چگونگی پراکنش بذر از گیاه مادری

به منظور برآورد میزان پراکنش بذور علف‌های هرز از گیاه مادری، روش‌های مختلف نمونه‌برداری همچون روش دواير متحدالمرکز، روش کوآدرات‌های متصل به هم در جهات مختلف و روش کوآدرات‌های تصادفی جدا از هم ارائه شده است (شکل ۳).



پروتکل کلی نمونه‌برداری بانگ بذر

تعیین بانگ بذر علف‌های هرز خاک راه عملی و نقطه شروع مطالعه چرخه زندگی بسیاری از علف‌های هرز است. به منظور نمونه‌برداری از بانگ بذر به مواردی همچون زمان نمونه‌برداری، میزان نمونه‌برداری، محل نمونه‌برداری، نحوه جمع‌آوری نمونه‌های خاک و روش‌های اندازه‌گیری بانگ بذر علف‌های هرز بایستی توجه نمود (جدول ۱).

جدول ۱- موارد قابل توجه در نمونه‌برداری بانگ بذر علف‌های هرز

زمان نمونه‌برداری	میزان نمونه‌برداری	محل نمونه‌برداری	نحوه جمع‌آوری خاک	روش‌های اندازه‌گیری بانک بذر
در اوایل بهار (اوایل اسفند تا اوایل فروردین)	۲۰-۱۵ نمونه در نواحی زیر کشت هر مزرعه	بر اساس نقاط شبکه نمونه‌برداری	ابعاد کوآدرات ۵۰×۵۰ سانتی‌متر	روش سطح شیب‌دار
			پاک کردن سطح خاک از بقایا	روش سینی‌های گلخانه‌ای
		۴ مسیر حرکت در امتداد زمین انتخاب و گرفتن ۵ نمونه در هر مسیر	عمق نمونه‌برداری ۱۵ سانتی‌متر	روش سینی‌های عمقی
پاییز (پس از برداشت محصول)		فاصله مناسب از مسیر راه‌ها	انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه برای پردازش نگهداری نمونه‌ها در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد دور از نور مستقیم	روش سوسپانسیون

فلور علف‌های هرز

علف‌های هرز به عنوان یکی از اجزای مکمل بوم‌نظام‌های کشاورزی و جزئی جدایی‌ناپذیر در سیستم‌های کشاورزی محسوب می‌شوند. به دلیل آثار مخرب ناشی از رقابت بر عملکرد محصولات زراعی، علف‌های هرز از دیر باز به عنوان جزئی نامطلوب از بوم‌نظام‌های کشاورزی شناخته شده و یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش دهنده میزان محصول محسوب می‌شوند. پراکنش علف‌های هرز و قدرت توسعه آن‌ها از مهم‌ترین عوامل عدم کنترل این گیاهان محسوب می‌شود. با اطلاع از وجود علف‌های هرز خاص در یک منطقه می‌توان در مورد روش‌های کنترل آن‌ها تصمیم گرفت و برنامه‌ریزی کرد. علاوه بر این توزیع و مصرف سموم علف‌کش در کشور باید بر مبنای اطلاعات دقیق فلور علف‌های هرز آن منطقه صورت گرفته و کارایی علف‌کش‌ها روی گونه‌های علف‌های هرز مورد نظر بررسی شود. شناخت دقیق فلور و مطالعه تنوع گونه‌ای و کارکردی و ساختار جوامع علف‌های هرز نقش ویژه‌ای در مدیریت مبارزه با علف‌های هرز و ایجاد تعادل در جمعیت علف‌های هرز در گیاهان زراعی دارد و می‌تواند نقش اساسی در افزایش عملکرد و صرفه اقتصادی داشته باشد.

پروتکل کلی نمونه‌برداری فلور علف‌های هرز در مزارع

به‌منظور نمونه‌برداری از فلور علف‌های هرز به مواردی همچون زمان نمونه‌برداری، میزان نمونه‌برداری، محل نمونه‌برداری و نحوه نمونه برداری بایستی توجه نمود (جدول ۲). به زمان‌های مختلف نمونه‌برداری به‌منظور تعیین فلور علف‌های هرز در گیاهان زراعی در جدول ۳ اشاره شده است.

جدول ۲- موارد قابل توجه در نمونه‌برداری فلور علف‌های هرز

زمان نمونه‌برداری	میزان نمونه‌برداری	محل نمونه‌برداری	نحوه نمونه‌برداری و جمع‌آوری داده‌ها
گیاهان زراعی پاییزه (۴ زمان)	۲۰ نمونه در نواحی زیر کشت هر مزرعه	بر اساس نقاط شبکه نمونه‌برداری،	ثبت تاریخ، شرایط مزرعه و نوع محصول
		۴ مسیر حرکت در امتداد زمین انتخاب و گرفتن ۵ نمونه در هر مسیر،	ابعاد کوآدرات ۵۰×۵۰ سانتی‌متر
		فاصله مناسب از مسیر راه‌ها	ثبت درصد پوشش علف‌های هرز دولپه، تک‌لپه و گیاه زراعی
گیاهان زراعی بهاره (۳ زمان)		در صورت بررسی هم‌زمان بانک بذر، نمونه‌های علف‌های هرز بایستی در مجاورت نمونه‌های خاک باشد.	ثبت ارتفاع و مرحله رشدی گیاه زراعی پس از شمارش علف‌های هرز، کلیه علف‌های هرز داخل کوآدرات جمع‌آوری شده و در داخل کیسه پلی‌اتیلن (ثبت نام مزرعه، شماره نمونه و ابعاد کوآدرات) ریخته می‌شود.
			ثبت وزن خشک گونه‌های علف‌هرز به تفکیک و گیاه زراعی

جدول ۳- زمان‌های مختلف نمونه‌برداری به‌منظور تعیین فلور علف‌های هرز در گیاهان زراعی

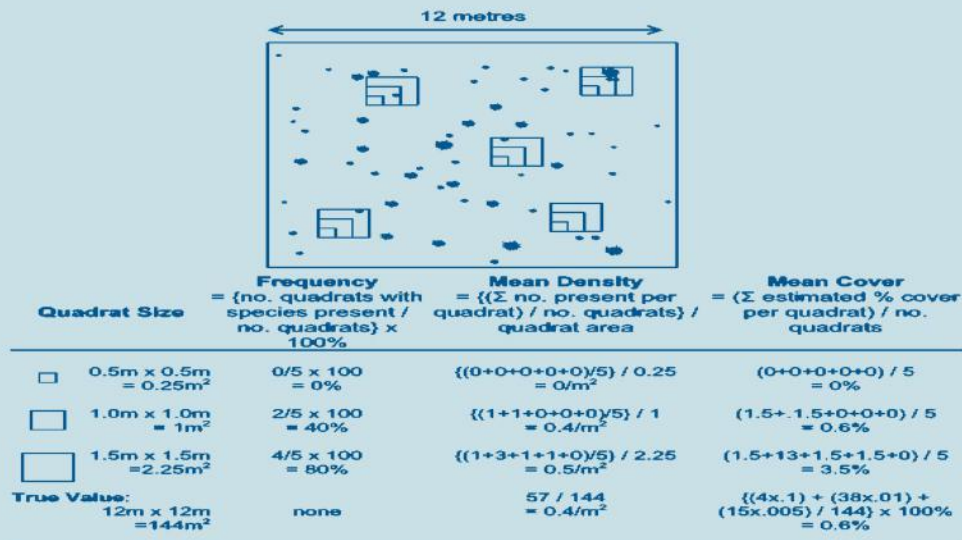
نمونه‌برداری	زمان	زمان‌بندی مدیریتی	توضیحات
۱	اواخر مهر ماه (گیاهان زراعی زمستانه)	بعد از کشت گیاهان زراعی زمستانه	ثبت اولین ظهور گیاهچه‌های علف‌های هرز پس از کشت گیاه زراعی
۲	اواخر فروردین تا اواخر اردیبهشت (همه گیاهان زراعی)	بعد از کشت گیاهان زراعی بهاره، قبل از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی	ثبت اولین ظهور گیاهچه‌های علف‌های هرز بعد از کشت گیاهان زراعی بهاره و تلفات زمستانه در گیاهان زراعی زمستانه
۳	اواخر خرداد تا اوایل تیر (همه گیاهان زراعی)	بعد از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی	ثبت اثرات کاربرد علف‌کش بر روی علف‌های هرز (اواسط فصل رشد)
۴	اوایل تا اواخر شهریور (همه گیاهان زراعی)	پیش از برداشت	تعیین تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز در انتهای فصل رشد

مشخصات نمونه

نمونه، واحد نمونه‌برداری است، و قسمتی از کل واحد آزمایشی می‌باشد که به‌منظور برآورد متغیرهای مورد بررسی استفاده می‌شود. در مطالعات علف‌های هرز واحد نمونه‌برداری معمولاً کوآدرات می‌باشد. خصوصیات مهم یک کوآدرات مناسب عبارت است از:

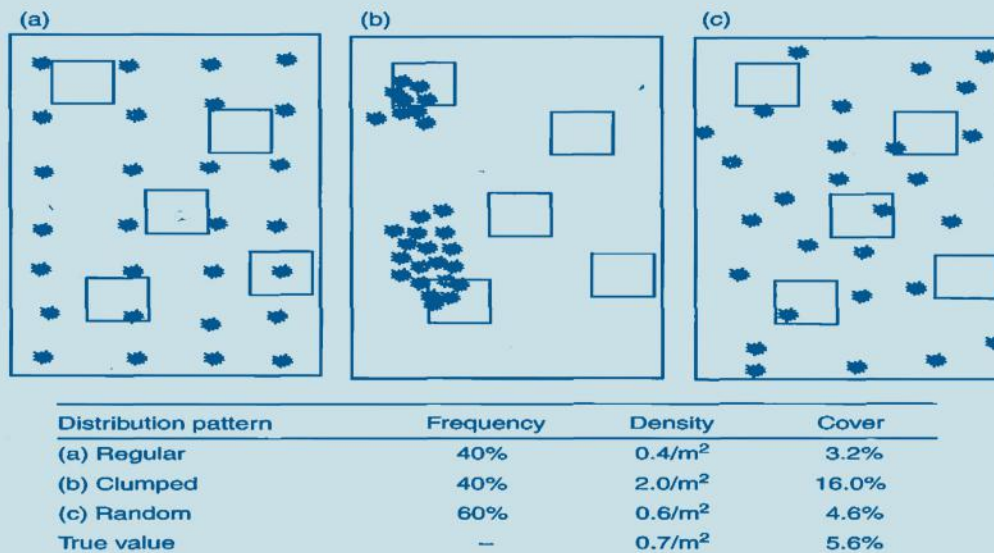
- قالب و اندازه کوآدرات بایستی متناسب با نوع آزمایش بوده و در کل مطالعه ثابت باشد.
- محاسبه ویژگی‌ها و شناسایی گونه‌های علف‌های هرز بایستی به‌سادگی با کوآدرات مورد استفاده مهیا شود.
- دقت بالای نمونه، که میزان دقت بر اساس عکس واریانس ارزیابی کوآدرات تعیین می‌شود. اندازه و نحوه استفاده از کوآدرات به صفات مورد بررسی و نحوه پراکنش علف‌های هرز در مزرعه بستگی دارد.

اندازه کوآدرات به نوع صفت مورد بررسی بستگی دارد. در شکل ۴، سه سایز کوآدرات به ابعاد ۰/۲۵، ۱ و ۲/۲۵ مترمربع به منظور بررسی فراوانی، تراکم و درصد پوشش علف‌های هرز مورد مقایسه قرار گرفته است. به منظور بررسی فراوانی، بزرگ‌ترین سایز کوآدرات (۲/۲۵ متر مربع) برآورد مناسب‌تری را از فراوانی علف‌هرز در قطعه مورد بررسی نشان داده است. اما در صفات تراکم و درصد پوشش زمین، کوآدرات یک مترمربعی برآوردی معادل مقدار واقعی تراکم و درصد پوشش داشت. با توجه به شکل می‌توان گفت که به منظور بررسی فراوانی، هر چه ابعاد کوآدرات بزرگ‌تر باشد، برآورد صحیح‌تری حاصل می‌گردد. به‌طور کلی می‌توان گفت که استفاده از کوآدرات با ابعاد یک مترمربع در شرایط پراکنش علف‌هرز در قطعه مورد بررسی، می‌تواند نتایج قابل اعتمادی را در بررسی سه صفت مذکور داشته باشد.



شکل ۴- رابطه سایز کوآدرات با برآورد فراوانی، تراکم و درصد پوشش علف‌های هرز

نوع پراکنش علف‌هرز در مزرعه، در برآورد میزان فراوانی، تراکم و درصد پوشش علف‌های هرز تأثیرگذار است. اگر الگوی نمونه‌برداری یکسانی را در سه مزرعه با پراکنش متفاوت علف‌های هرز (منظم، خوشه‌ای، تصادفی) به کار ببریم، نتایج متفاوتی حاصل می‌گردد. با توجه به شکل ۵ مشاهده می‌گردد، در پراکنش تصادفی علف‌های هرز الگوی فوق بهترین برآورد را در صفات مورد بررسی در مقایسه با دو پراکنش منظم و خوشه‌ای نشان داد. اما پراکنش علف‌های هرز در مزرعه اغلب به صورت لکه‌ای (خوشه‌ای) می‌باشد، و بر این اساس مشاهده می‌شود که الگوی فوق از لحاظ فراوانی و تراکم، برآورد کمتر از واقع و از لحاظ درصد پوشش، برآورد بیش از واقع نشان می‌دهد. محققین اظهار داشتند، اندازه واحدهای نمونه‌برداری به جمعیت‌های علف‌های هرز در ناحیه مورد مطالعه بستگی دارد. اگر ناحیه کوچک باشد و بخواهیم خیلی سریع نمونه‌برداری کنیم، کوآدرات‌های کوچک (۰/۱ تا ۰/۲۵ متر مربع) به منظور ثبت تراکم علف‌های هرز استفاده می‌شود. به منظور بررسی و ثبت میزان پوشش علف‌های هرز از کوآدرات‌های متوسط (۰/۲۵ تا ۴ متر مربع) استفاده می‌شود. در صورتی که برآورد فراوانی با دقت بالا مورد نیاز باشد و یا جمعیت‌ها و نواحی مورد بررسی بزرگ باشند از کوآدرات‌های بزرگ‌تر از ۴ مترمربع استفاده می‌شود.



شکل ۵- رابطه پراکنش گیاهی با ارزیابی فراوانی، تراکم و درصد پوشش

شکل کوآدرات نمونه‌برداری (مربع یا مستطیل) نیز در برآورد صفات مورد نظر محقق تأثیرگذار است. این فرض در گیاهان زراعی ردیفی وجود دارد که روش نمونه‌برداری (کوآدرات مستطیل و مربع) ممکن است نتایج نهایی را تحت تأثیر قرار دهد و یکی از این روش‌ها با همبستگی بیشتر و دقت بالاتری تراکم بوته علف‌های هرز را پیش‌بینی نماید. در مطالعه‌ای دو روش نمونه‌برداری با کوآدرات مستطیل و مربع در کشت چغندر قند مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد، همبستگی بین بانک بذر و گیاهچه‌های سبز شده علف‌های هرز در نمونه‌برداری با کوآدرات مستطیل بالاتر بود، که به احتمال زیاد دلیل این موضوع کشت ردیفی چغندر قند باشد.

استفاده از روش نمونه‌برداری خاک صرف‌نظر از تکنیک مورد استفاده کاری زمان‌بر و سخت می‌باشد. مقدار خاکی که می‌توان نمونه‌برداری کرده و مورد ارزیابی قرار داد، فاکتور محدود کننده در مطالعات بانک بذر می‌باشد. یکی از جنبه‌های مهم در روش‌های نمونه‌برداری بانک بذر، ابعاد و تعداد واحدهای نمونه‌برداری می‌باشد. در بسیاری از مطالعات بانک بذر، هزینه نمونه‌برداری، فراهمی منابع (زمان، فضا و کارگر) و ابزار نمونه‌برداری تحت تأثیر اندازه واحد نمونه‌برداری می‌باشند. اندازه مطلوب نمونه (تعداد واحدهای نمونه‌برداری) مورد نیاز در مطالعات بانک بذر توسط محققین متعددی بررسی شده است که به‌طور کلی اظهار داشتند، تعداد بیشتر واحدهای نمونه‌برداری کوچک نسبت به تعداد کم واحدهای نمونه‌برداری بزرگ، مناسب‌تر می‌باشند.

روش‌های نمونه‌برداری

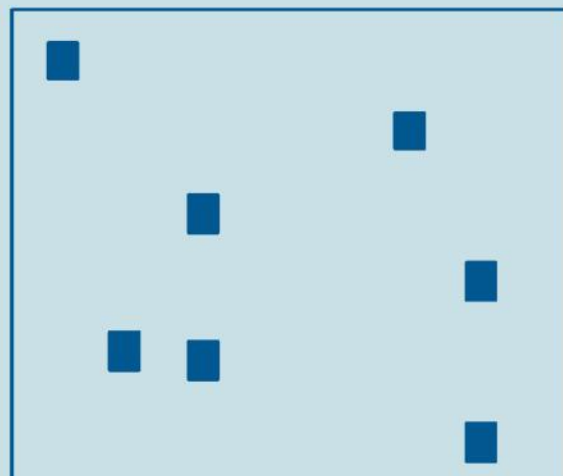
روش‌های نمونه‌برداری متعددی به‌منظور بررسی علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرند که از این بین سه روش نمونه‌برداری تصادفی، نمونه‌برداری منظم (سیستماتیک) و نمونه‌برداری خوشه‌ای (گروهی) بیشترین کاربرد را در مطالعات علف‌های هرز در شرایط و مکان‌های مختلف دارا می‌باشند. در ادامه، هر یک از روش‌ها به اختصار شرح داده می‌شود.

روش نمونه‌برداری تصادفی

در این روش، همان‌طور که از نامش پیداست، به‌منظور نمونه‌برداری از علف‌های هرز کوآدرات‌ها به‌صورت تصادفی در بخش‌های مختلف مکان نمونه‌برداری انداخته شده و صفات مد نظر ثبت می‌گردد. بایستی توجه داشت در این روش نظر محقق در انتخاب تصادفی نمونه‌ها دخیل است. همچنین استفاده از این روش به‌منظور نمونه‌برداری در اراضی وسیع ممکن است سبب سردرگمی محقق در طی عملیات نمونه‌برداری شده و نمونه‌های حاصل، نماینده واقعی جامعه نمونه‌برداری شده نباشند. روش نمونه‌برداری تصادفی خود شامل ۴ روش می‌باشد که در ذیل به آن‌ها اشاره شده است:

۱- **روش تصادفی ساده:** از این روش در جایی استفاده می‌شود که احتمال همگن بودن واحدهای آزمایشی وجود داشته باشد، و انتخاب تصادفی این‌چنین واحدهایی ارزیابی میانگین‌های جمعیت و واریانس نمونه‌برداری را برای ما فراهم می‌کند. این روش کاربرد زیادی در مطالعات مزرعه‌ای با وسعت کم دارد، که محقق به‌صورت آگاهانه به نحوی که نمونه نماینده واقعی کورت آزمایشی باشد، یک یا چند کوآدرات را به‌صورت تصادفی انتخاب کرده و صفات مد نظر را ثبت می‌کند. در حالت دیگر، محقق مزرعه را به‌صورت شبکه‌ای تقسیم کرده و به هر قسمت یک شماره می‌دهد، سپس بین شماره‌ها قرعه‌کشی کرده و نقاط نمونه‌برداری بدین شکل تعیین می‌گردد (شکل ۶).

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35



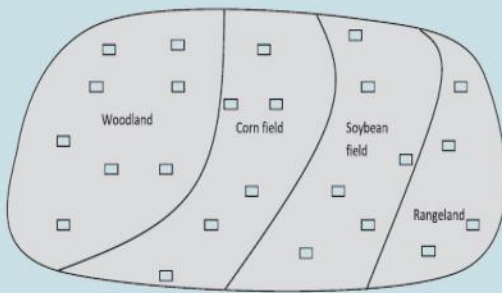
شکل ۶- نحوه نمونه‌برداری و انتخاب نقاط نمونه‌برداری در روش تصادفی ساده

(شماره‌های پررنگ شده در شکل سمت چپ، نشان‌دهنده نقاط نمونه‌برداری در روش شبکه‌بندی می‌باشد).

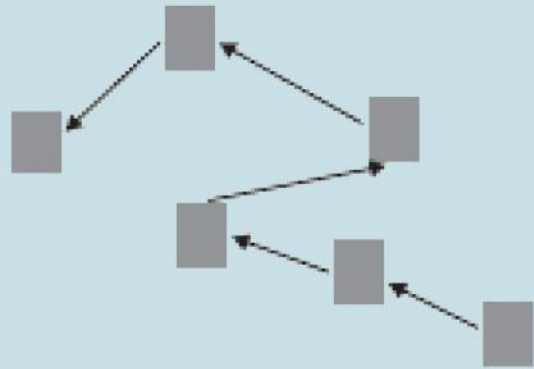
۲- روش تصادفی با حداقل فاصله ۱۰ متر (10-m-minimal-distance method or distance 10 method): در این روش، نمونه اول به صورت تصادفی در مزرعه انتخاب شده و سایر نمونه‌ها با فاصله حداقل ۱۰ متر از یکدیگر انتخاب می‌شوند. اگر نمونه‌ای در فاصله کمتر از ۱۰ متر انتخاب شود، آن را حذف کرده و نمونه دیگری گرفته می‌شود. با توجه به شکل ۷ مشاهده می‌شود، ضمن رعایت تصادفی بودن انتخاب نمونه‌ها، از یک رویه مشخصی به منظور نمونه‌برداری استفاده شده است.

۳- روش تصادفی با حداقل فاصله ۲۰ متر (20-m-minimal-distance method or distance 20 method): همانند روش قبل می‌باشد، با این تفاوت که نمونه‌ها با فاصله ۲۰ متر از یکدیگر انتخاب می‌شوند.

۴- روش تصادفی لایه‌ای (Stratified Random Method): در این روش جمعیت در ابتدا به زیر جمعیت یا لایه‌ها تقسیم شده، که حتی الامکان اندازه‌های آن‌ها یکسان است. در داخل هر لایه نمونه‌های مستقل به صورت تصادفی انتخاب می‌شوند (شکل ۸). این روش زمانی استفاده می‌شود که مزرعه ناهمگن باشد، و به منظور ایجاد شرایط یکنواخت، زمین را تقسیم می‌کنند تا میزان تغییرات داخلی در هر بخش به منظور برآورد متغیرها، به حداقل برسد.



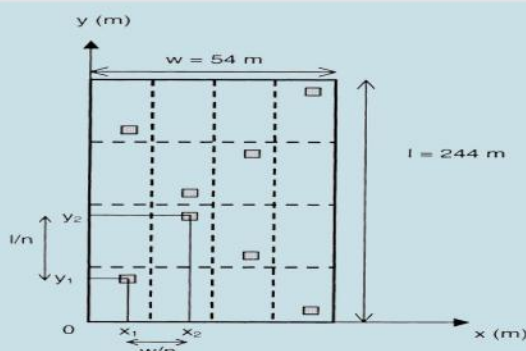
شکل ۸- مثال فرضی از روش تصادفی لایه‌ای در یک کشتزار شامل چهار لایه: به ترتیب از چپ به راست؛ ناحیه جنگلی، مزرعه ذرت، مزرعه سویا و ناحیه دامنه‌ای



شکل ۷- روش نمونه‌برداری تصادفی با حداقل فاصله ۱۰ متر

روش نمونه‌برداری سیستماتیک (منظم)

این روش یک توصیف کامل از مکان نمونه‌برداری داشته و بایستی آرایش نمونه‌ها در جمعیت منظم باشد. این روش مانع از بروز انتخاب‌های ناآگاهانه در مکان‌های نمونه‌برداری وسیع می‌شود. روش سیستماتیک در مقایسه با روش‌های تصادفی و تصادفی لایه‌ای دارای مزایای همچون نمونه‌برداری سریع، آسان و فاقد اشتباه می‌باشد و گاهی اوقات دارای دقت نسبتاً زیادی در مقایسه با روش‌های مذکور است. روش سیستماتیک به دو شکل حرکت به صورت اریب (قطرهای مزرعه) و زیگزاگ انجام می‌شود.



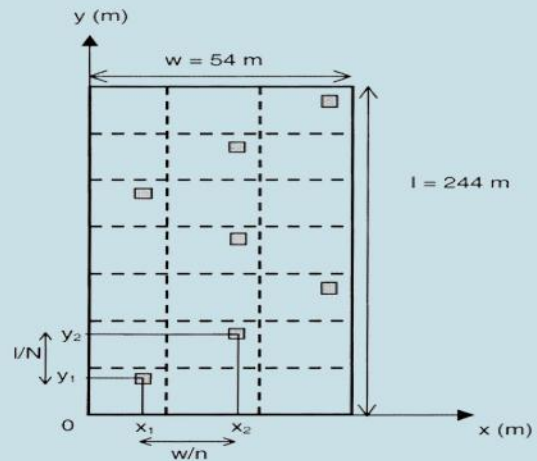
شکل ۹- نمونه‌برداری سیستمیک با حرکت اریب در مزرعه (تعداد کل نمونه‌ها ۸، و تعداد نمونه در هر قطر ۴)

۱- روش اریب (Diagonal Method): در این روش به منظور نمونه برداری علف‌های هرز زمین به صورت شبکه‌ای تقسیم شده و به صورت اریب (X) در عرض زمین (قطرهای زمین) حرکت می‌کنیم. در شکل ۹ شمایی از روش نمونه‌برداری سیستمیک با حرکت اریب در مزرعه قابل مشاهده است. قطع زمین مورد بررسی دارای ابعاد ۲۴۴ متر طول و ۵۴ متر عرض می‌باشد که تعداد ۸ نمونه (۴ نمونه در هر قطر) پیشنهاد شده است. فاصله نمونه‌ها در عرض (X2-X1) برابر با عرض زمین، تقسیم بر تعداد نمونه در هر قطر (۴ نمونه)، و فاصله نمونه‌ها در طول (Y2-Y1) برابر با طول زمین، تقسیم بر تعداد نمونه در هر قطر (۴ نمونه) تعیین شد.

۲- روش زیگزاگ (Zig-Zag Method): در این روش به‌منظور نمونه‌برداری علف‌های هرز، زمین به‌صورت شبکه‌ای تقسیم شده و به‌صورت زیگزاگ (W) در عرض زمین حرکت می‌کنیم. در این روش در قطعه زمینی به ابعاد 244×54 متر طول $\times$ متر عرض، تعداد ۷ نمونه پیشنهاد شده است. فاصله نمونه‌ها در عرض (X۱-X۲) برابر با عرض زمین، تقسیم بر تعداد نمونه در هر بازو (۳ نمونه)، و فاصله نمونه‌ها در طول (Y۱-Y۲) برابر با طول زمین، تقسیم بر تعداد کل نمونه‌ها (۷ نمونه) تعیین شد (شکل ۱۰). همچنین در این روش، پس از شبکه‌بندی مزرعه ممکن است قطعات را شماره‌گذاری کرده و سپس بر اساس الگوی W قطعات مشخص شده را نمونه‌برداری نمایند (شکل ۱۱).

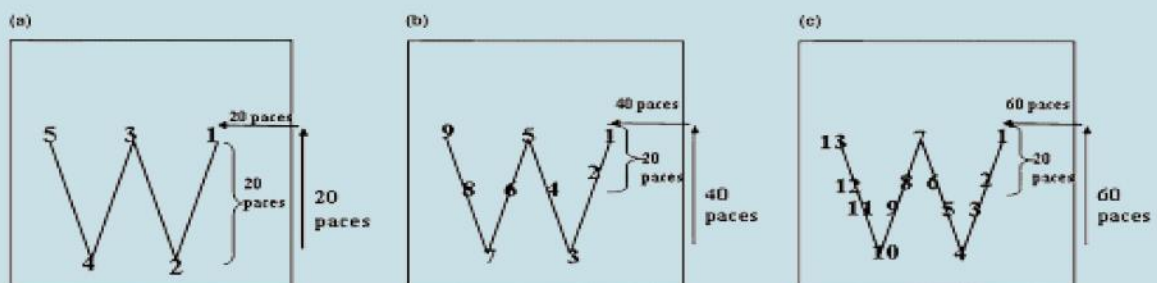
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	17	16	15	14	13	12	11	10
19	20	21	22	23	24	25	26	27
36	35	34	33	32	31	30	29	28

شکل ۱۱- اعداد پررنگ شده در شبکه، نشانگر روش نمونه‌برداری زیگزاگ در مزرعه می‌باشد.



شکل ۱۰- نمونه‌برداری سیستمیک با حرکت زیگزاگ در مزرعه

از روش سیستماتیک با الگوی W به‌منظور تعیین فلور و تهیه نقشه پراکنش علف‌های هرز در اراضی کشاورزی، از جمله زمین‌های زراعی موجود در مناطق مختلف استفاده می‌شود. با توجه به اینکه بررسی علف‌های هرز در مزارع زیر کشت یک گیاه زراعی (مثلاً گندم) در یک منطقه، وسعت زیادی را در بر می‌گیرد، لذا قراردادی به‌منظور ارزیابی مزارع گندم ارائه شده است که بر اساس آن تعداد مشخصی از مزارع در مساحت‌های مختلف (جدول ۴) با استفاده از الگوی ارائه شده در شکل ۱۲ مورد ارزیابی قرار گرفته و صفات مورد نظر ثبت می‌گردد. با افزایش مساحت مزارع، تعداد نمونه‌های گرفته شده بر مبنای الگوی W افزایش می‌یابد. همچنین مسافتی که بایستی به داخل مزرعه رفته و نمونه‌برداری را آغاز کنیم نیز به مساحت مزرعه مورد نمونه‌برداری بستگی دارد. پیشنهاد شده است، در یک مزرعه ۵-۱ هکتاری، ۲۰ قدم به داخل مزرعه حرکت کرده و تعداد ۵ نمونه گرفته شود، میزان حرکت به داخل مزرعه در یک قطعه زمین ۱۵-۶ هکتاری ۴۰ قدم و تعداد نمونه پیشنهادی ۹ نمونه می‌باشد، و برای یک مزرعه با مساحت بیش از ۱۵ هکتار، میزان حرکت به داخل مزرعه ۶۰ قدم و تعداد ۱۳ نمونه توصیه شده است (شکل ۱۰). با توجه به اطلاعات به‌دست آمده از این نمونه‌برداری‌ها، می‌توان نقشه پراکنش گونه‌های مختلف علف‌هرز را در گیاهان زراعی کشت شده در هر منطقه، ترسیم نمود.



شکل ۱۲

روش نمونه‌برداری در بررسی مزارع. a: مزارع ۵-۱ هکتار، b: مزارع ۱۵-۶ هکتار و c: مزارع بزرگ‌تر از ۱۵ هکتار (ابعاد کوآدرات نمونه‌برداری ۰/۲۵ متر مربع)

جدول ۴- تعداد مزارع بررسی شده با مساحت مختلف در هر منطقه

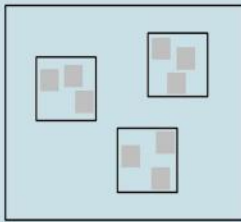
تعداد مزارع بازدید شده	نواحی زیر کشت گندم آبی (هکتار)
۲	<۵۰۰
۳	۱۰۰۰-۵۰۱
۴	۵۰۰۰-۱۰۰۱
۶	۱۰۰۰۰-۵۰۰۱
۸	۱۵۰۰۰-۱۰۰۰۱
۱۲	۳۰۰۰۰-۱۵۰۰۱
۱۶	۶۰۰۰۰-۳۰۰۰۱
برای هر ۱۰۰۰۰ هکتار افزایش سطح (>۶۰۰۰۰)، یک مزرعه به تعداد مزارع بازدید شده افزوده می‌شود.	>۶۰۰۰۰

روش مارپیچ (Meander Method)

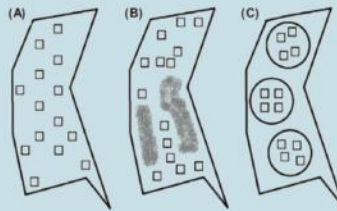
این روش بر اساس حرکت مارپیچ در سراسر مزرعه، به منظور شمارش گونه‌های علف‌های هرز می‌باشد. از آنجایی که در روش مذکور نمونه‌ها تقریباً ۱۰۰ درصد مزرعه را پوشش می‌دهند، پتانسیل خوبی برای تشخیص گونه‌های کمیاب و مهاجم علف‌های هرز دارد (شکل ۱۳).

روش نمونه‌برداری خوشه‌ای (گروهی)

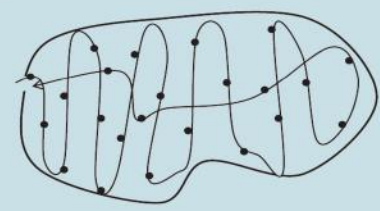
این روش مشابه نمونه‌برداری تصادفی ساده بوده که در آن گروه‌هایی از واحدها به صورت تصادفی از جمعیت انتخاب می‌شوند (شکل ۱۴). به این گروه‌ها، خوشه یا واحدهای اصلی که مرکب از واحدهای ثانویه هستند، گویند. در نمونه‌برداری خوشه‌ای، همه واحدهای ثانویه نمونه برداری می‌شوند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- روش نمونه‌برداری خوشه‌ای در یک کرت آزمایشی



شکل ۱۴- چگونگی توزیع نمونه‌ها برای روش کوآدراتهای تصادفی در یک قطعه زمین



شکل ۱۳- مثالی فرضی از روش نمونه‌برداری مارپیچ در مزرعه

نتیجه‌گیری نهایی

به‌طور کلی می‌توان گفت، انتخاب روش صحیح نمونه‌برداری می‌تواند در برآورد نتایج صحیح و قابل اعتماد نقش بسزایی داشته و به شناسایی و مدیریت کارآمد علف‌های هرز کمک نماید. به منظور بررسی علف‌های هرز، روش‌های نمونه‌برداری متعددی وجود دارد که بسته به وسعت آزمایش، نوع مطالعه (بانک بذر، فلور) و نحوه پراکنش علف‌های هرز، بهترین روش بنا به نظر محقق انتخاب شده و ابعاد و نوع کوآدرات نمونه‌برداری نیز متناسب با صفات مورد بررسی و نحوه کشت گیاه زراعی تعیین می‌گردد.

منابع

- Jamaica, D and Plaza, G. 2014. Evaluation of various conventional methods for sampling weeds in potato and spinach crops. *Agronomía Colombiana*, 32(1): 36-43.
- Gholami Golafshan, M and Yasari, E. 2012. Comparison of Sampling Methods for Estimating Seed Bank and Weed Population Densities during the Growing Season. *Journal of Agricultural Science*, 4(9): 39- 47.
- Hutton, J. 2011. A Handbook of Field Sampling Protocols for Biodiversity Indicator Monitoring. Institute for surveys of above-ground biodiversity within and immediately surrounding arable fields.
- M.Moeini, M. Baghestani, M.A. R.Mashhadi, H. 2008. Introducing an abundance index for assessing weed flora in survey studies. *Weed Biology and Management*, 8: 172-180.
- Nkoa, R. Owen, M. and J. Swanton, C. 2015. Weed Abundance, Distribution, Diversity, and Community Analyses. *Weed Science*, Special Issue: 64-90.

LARS - WG

ثریا نوید | دانشجوی دکتری رشته اکولوژی گیاهان زراعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

رگرسیون معمولی، شبکه عصبی، الگوریتم، ژنتیک، استوکاستیک و غیره تقسیم می شوند. مدل لارس (LARS-WG)، نیز از جمله مدل های استوکاستیک آماری معتبر در زمینه پیش بینی پارامترهای اقلیمی آینده هستند.

مدل اقلیمی لارس (LARS WG)

نرم افزار LARS-WG یک مدل شبیه سازی سری - زمانی آب و هوای روزانه یک ایستگاه است که توسط میخائیل سمف (Mikhail Semenov)، در مرکز تحقیقاتی رتامستد (Rothamsted)، در انگلستان توسعه یافته است. این مولد با استفاده از داده های آب و هوایی مشاهداتی در یک ایستگاه مفروض، پارامترهای توزیع های احتمالی متغیرهای آب و هوایی و نیز با دستیابی به رابطه بین آن ها، داده های مربوط به دوره آینده را تولید می کند. بنابراین این مدل توانایی مدل سازی دوره گذشته و آینده را دارد، اما برای هر گونه مدل سازی حتی برای مدل سازی دوره گذشته نیازمند یک سناریوی اقلیمی ویژه می باشد. از این مدل می توان برای مدل سازی داده های گم شده و خلأهای آماری نیز استفاده کرد.

مدل های اقلیمی مبحث جدیدی است که بیشتر از ۳۰ سال از عمر آن نمی گذرد. هر مدل اقلیمی تلاش می کند تا فرایندهایی که روی اقلیم تأثیر می گذارند را شبیه سازی کرده و بر اساس آن اقلیم را برای سال های آینده پیش بینی کند. مدل ها در واقع بروز فرایندها و وقایع را به صورت روابط یک سلسله عوامل موجود در جوامع (حقیقی یا غیرحقیقی)، با زبان ریاضی به نمایش می گذارند. این مدل ها معتبرترین ابزار برای بررسی آثار پدیده تغییر اقلیم بر سیستم های مختلف محسوب می شوند که می توانند پارامترهای اقلیمی را برای یک دوره طولانی مدت با استفاده از سناریوهای تأیید شده هیئت بین الدول تغییر اقلیم (IPCC)، مدل سازی کنند. از جمله راه های مطالعه و پیش بینی تغییرات اقلیم استفاده از مدل های گردش عمومی جو (General Circulation Models) می باشد. این مدل ها سه بعدی بوده و قادرند سیستم اقلیمی را با لحاظ نمودن اکثر فرایندها در مقیاس جهانی و یا قاره ای شبیه سازی کنند. این مدل ها فرایندهای موجود در اتمسفر را با استفاده از قوانین فیزیکی که به وسیله روابط ریاضی ارائه می شوند، شبیه سازی می کنند.

بزرگترین مشکل استفاده از مدل های گردش عمومی بزرگ مقیاس بودن سلول محاسباتی آن هاست. این مدل ها کل کره زمین را به صورت موزائیکی در نظر می گیرند. به طور مثال فرض کنید حدوداً یک گوشه این موزائیک، تهران، گوشه دیگر چالوس و سمنان و ساری قرار دارند. همان طور که می دانید اقلیم تهران و سمنان با اقلیم چالوس یا ساری بسیار متفاوت است. پس مدل های گردش عمومی نمی توانند مستقیماً برای پیش بینی و ارزیابی پیامدهای تغییر اقلیم در مقیاس منطقه ای و نقطه ای مورد استفاده قرار گیرند، آن ها نیازمند ریزگردانی یا ریز مقیاس نمایی (Downscaling Models)، با لحاظ رفتار اقلیمی مشاهداتی منطقه یا ایستگاه مورد مطالعه هستند. برای ریزگردانی داده های مدل های گردش عمومی جو دو روش اصلی وجود دارد: دینامیکی و آماری. در روش دینامیکی معادلات حرکت هوا در شبکه های منظم افقی و قائم از عمق سطح زمین تا ارتفاع حدود استراتوسفر حل می شوند. ریزگردانی به این روش مستلزم سامانه های پردازشی پرسرعت و صرف وقت زیاد می باشد. به عنوان مثال مدل سازی یک دوره ۱۰ ساله در محدوده ایران با کامپیوترهای معمولی حدود سه ماه زمان نیاز دارد. این روش بی نیاز از رفتار اقلیمی دوره مشاهداتی ایستگاه بوده و شرط اصلی برقراری روابط یاد شده بر روی نقاط شبکه محاسباتی است. دومین روش اصلی، روش آماری است که دو وجه تمایز عمده با روش دینامیکی دارد؛ اول نیازمند رفتار مشاهداتی (گذشته) ایستگاه مورد مطالعه است، دوم این که مدل سازی در یک دوره حدود دو تا سه دهه در کسری از ثانیه انجام می شود.



این نرم افزار می تواند در موارد زیر استفاده شود:

- تولید سری - زمانی طولانی مناسب برای ارزیابی ریسک کشاورزی و هیدرولیکی
- ارائه روش گسترش شبیه سازی آب و هوایی به مناطقی که داده های آن ثبت نشده است.
- به عنوان یک ابزار محاسباتی ساده برای تولید سناریوهای اقلیمی ایستگاه - محور به منظور ارزیابی اثرات تغییر اقلیم.

جمع‌آوری داده‌های اقلیمی

ورودی‌های مدل LARS-WG چهار پارامتر هواشناسی درجه حرارت کمینه روزانه، درجه حرارت بیشینه روزانه به درجه سلسیوس، بارش به میلی‌متر و تابش خورشیدی به مگاژول بر مترمربع بر روز می‌باشد. تابش خورشیدی در اکثر ایستگاه‌های هواشناسی ثبت نمی‌شود، به جای آن از ساعات آفتابی استفاده می‌شود. LARS-WG قادر است تا با استفاده از روش ریتولد ساعات آفتابی را به تابش خورشیدی تبدیل کند. لازم به ذکر است که تمام پارامترهای فوق در مقیاس روزانه در مدل استفاده می‌شود. به جای داده مفقودی می‌توان از عدد ۹۹- استفاده کرد. پس از آماده کردن فایل ورودی LARS-WG و صحت‌سنجی داده‌ها، با انتخاب مدل GCM، سناریو و تعیین دوره زمانی می‌توان وضعیت اقلیمی آینده را شبیه‌سازی کرد.

بنابراین برای شروع، آمار بلندمدت داده‌های هواشناسی شامل درجه حرارت حداقل و حداکثر بر حسب درجه سانتی‌گراد، میزان بارندگی روزانه بر حسب میلی‌متر و شدت تشعشع روزانه خورشیدی بر حسب مگاژول بر مترمربع بر روز در منطقه مورد مطالعه از بانک داده‌های سازمان هواشناسی کشور تهیه می‌شود. داده‌های آب و هوایی ایستگاه مورد نظر در دوره حداقل ۲۰ ساله به عنوان مبنا یا پایه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این داده‌ها به عنوان ورودی مدل اقلیمی و مدل شبیه سازی رشد گیاه زراعی استفاده می‌شود. از آنجایی که شدت تشعشع روزانه در بسیاری از ایستگاه‌های هواشناسی کشور ثبت نمی‌شود، بنابراین برای دستیابی به مقادیر این متغیر با در اختیار داشتن طول ساعات آفتابی می‌توان اقدام به شبیه‌سازی آن با استفاده از رابطه آنگستروم (معادله ۱) کرد.

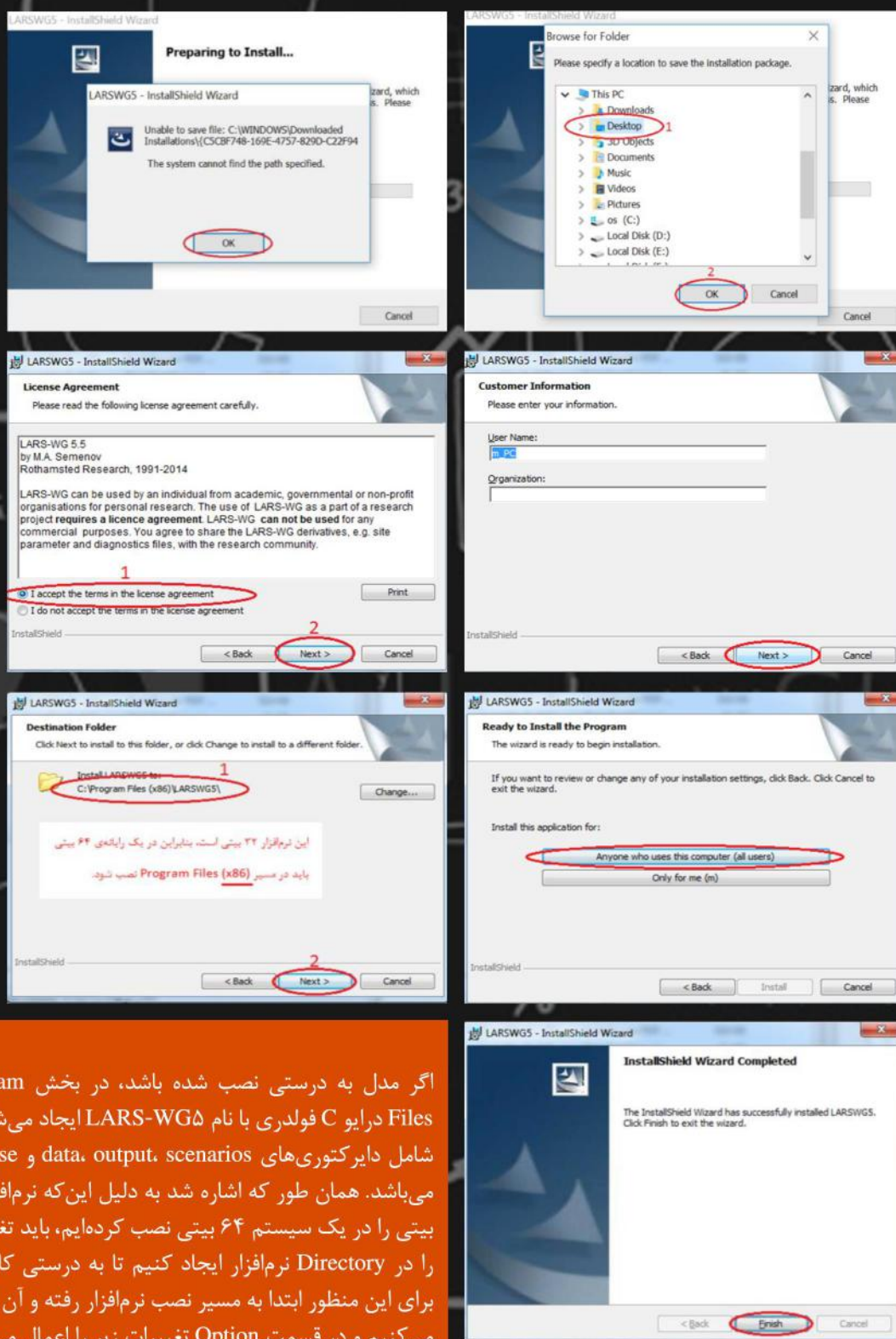
$$R_s = \left[a + b \frac{n}{N} \right] R_a \quad \text{معادله (۱)}$$

که در آن RS نشان دهنده تشعشع، n ساعات آفتابی، N بیشینه ساعات آفتابی ممکن و R_a تابش فرازمینی (Extraterrestrial radiation) می‌باشد. پارامترهای a و b ضرایب آنگستروم کالبره شده محلی هستند.



Iran	16,169	+1,178	2,503	+345
Spain	11,409	+1,467	988	۲۴۳۵
Germany	8,639	+1,367	510	+168
S. Korea	8,320	+84	23	+6
France	6,633		81	+6
USA	5,704	+1,041	148	
Switzerland	2,742	+389	97	+11
UK	1,950	+407	27	+8
Netherlands	1,705	+292	71	+16
Norway	1,452	+104	43	+19
Austria	1,332	+314	3	+1
Belgium	1,243	+185	4	
Sweden	1,191	+70	10	+1
Denmark	977	+63	8	
Japan	878	+45	4	+1
Diamond Princess	696		29	
Malaysia	673	+107	7	+2
Australia	452	+51	2	+1
Canada	452	+11	5	
Portugal	448	+117	5	
Qatar	439	+52	1	+1
Czechia	387	+35		
Greece	324	+26	5	+1
		+44		+1

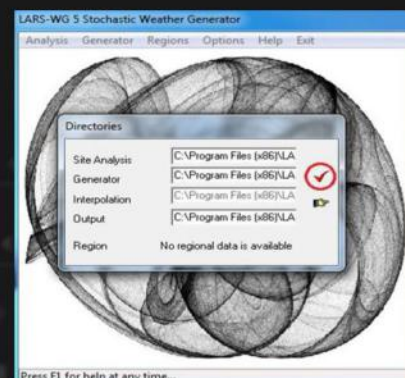
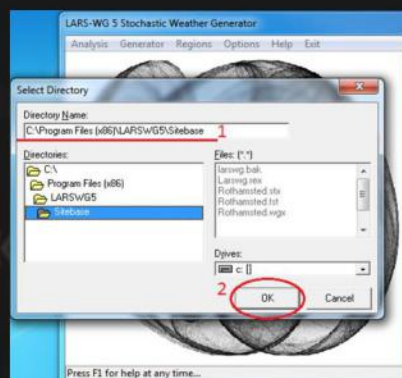
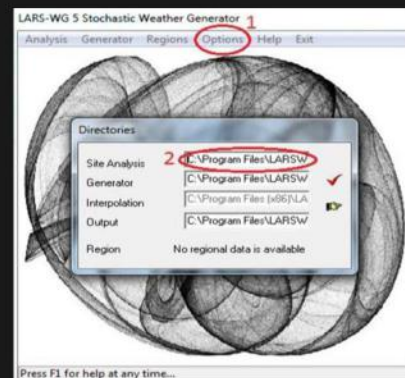
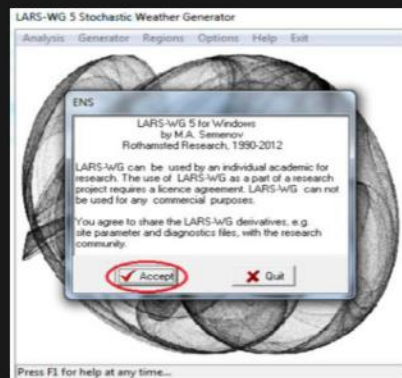
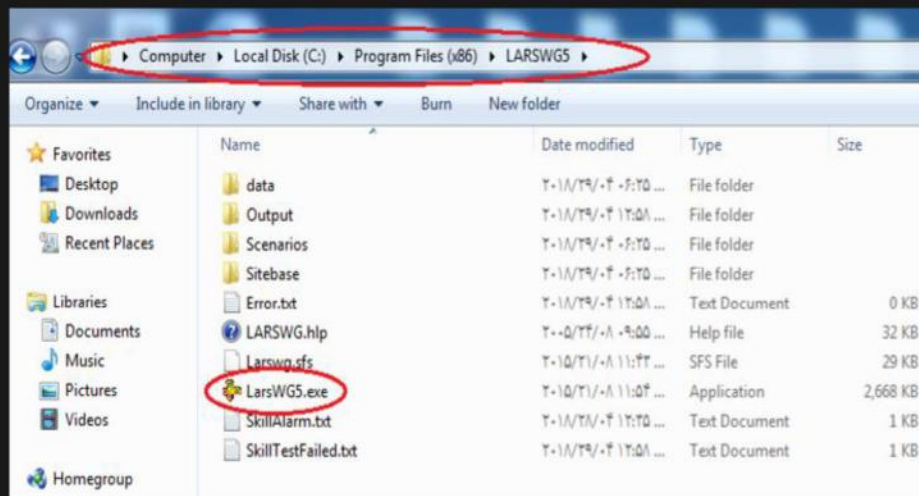
مراحل نصب نرم افزار



اگر مدل به درستی نصب شده باشد، در بخش Program Files درایو C فولدري با نام LARS-WG5 ايجاد مي شود که شامل دایرکتوري های data، output، scenarios و sitebase می باشد. همان طور که اشاره شد به دلیل این که نرم افزار ۳۲ بیتی را در یک سیستم ۶۴ بیتی نصب کرده ایم، باید تغییراتی را در Directory نرم افزار ایجاد کنیم تا به درستی کار کند. برای این منظور ابتدا به مسیر نصب نرم افزار رفته و آن را اجرا می کنیم و در قسمت Option تغییرات زیر را اعمال می کنیم:

Site Analysis = C:\Program Files (x86) \LARSWG5\ Site base
 Generator = C:\Program Files (x86) \ LARSWG5 \ Site base
 Output = C:\ Program Files (x86) \ LARSWG5 \ Output

تنظیمات لازم جهت نصب نرم افزار ۳۲ بیتی بر روی ویندوز ۶۴ بیتی



بدین ترتیب نصب و تنظیم اولیه‌ی نرم افزار با موفقیت به پایان می‌رسد.

برای مدل‌سازی آینده در ابتدا مدل بایستی آگاهی و شناخت کافی از رفتار آماری دوره دیدبانی را داشته باشد. این شناخت با خواندن داده‌های روزانه دیدبانی به مدل در بخش Analysis مدل صورت می‌گیرد که در نهایت به تولید فایلی با پسوند wgX منتهی می‌شود. گام دوم مورد نیاز در مدل‌سازی آینده انتخاب سناریوی اقلیمی ناشی از سناریوی انتشار مشخص است. برای این کار برون داد مدل گردش عمومی با سناریوی انتشار مدنظر محقق از بخش Generator انتخاب شده و مدل برای دوره مورد نظر آینده اجرا می‌شود. در ادامه در خصوص هر بخش به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

آمادگی سازی فایل های ورودی نرم افزار

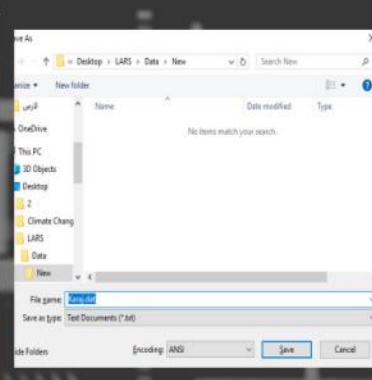
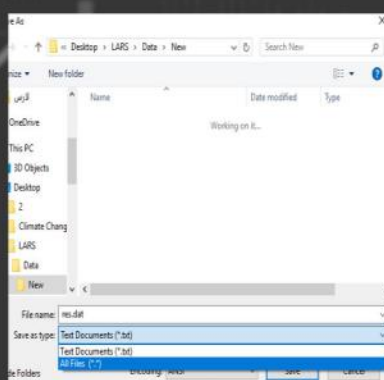
برای کار با نرم افزار LARS-WG به دو فایل با پسوندهای **dat.** و **st.** نیاز داریم که مراحل ساخت این دو فایل توضیح داده می شود.

ساخت فایل داده های هواشناسی با پسوند (***dat.**)

ابتدا فایل اکسل داده های آب و هوایی ایستگاه مورد نظر را باز کرده و مانند شکل (۳)، داده های سال، روز، درجه حرارت کمینه (درجه سانتی گراد)، درجه حرارت بیشینه (درجه سانتی گراد)، بارش (میلی متر) و تشعشع (مگاژول در متر مربع در روز)، یا ساعات آفتابی (ساعت)، در ستون های اکسل وارد کرده و عنوان یا تیتراستون ها را حذف می کنیم. لازم به ذکر است که هر چه تعداد سال بیشتری انتخاب شود، نتیجه آنالیز دارای اطمینان بیشتری خواهد بود. سپس داده ها را به صورت یک فایل با فرمت (***txt.**)، ذخیره می کنیم.

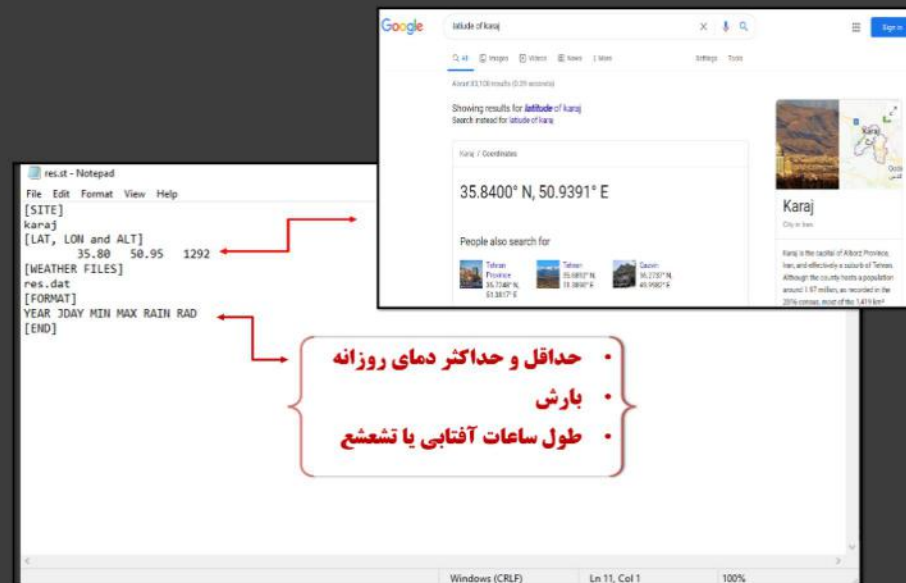
اکنون پس از باز کردن فایل با فرمت (***txt.**)، ذخیره شده با استفاده از نرم افزار Notepad، مراحل زیر طی شده و پس از کلیک روی گزینه Save فایل ***dat.** با موفقیت ذخیره می شود.

Year	Day	Min Temp	Max Temp	Rain	Radiation
1985	1	-12	1.6	0	10.6
1985	2	-10.9	9.8	7.3	8.7
1985	3	-9	1.4	2	9.3
1985	4	-18	2.2	0	11.7
1985	5	-10	1.4	0	9.8
1985	6	-14	0.6	0	13.2
1985	7	-11	-0.2	0	9.7
1985	8	-13.5	0.7	0	11.1
1985	9	-11	3.9	0	11.4
1985	10	-9	3.4	0	11.3
1985	11	-4	3.6	0	9.1
1985	12	-1.6	6.8	0	8.7
1985	13	2.5	8	1.3	7.1
1985	14	0.8	7	8	7.6
1985	15	1.4	10.4	9	9.2
1985	16	-1.4	4	0.2	7.1
1985	17	-5.2	0.8	0	7.6
1985	18	-7.5	4.2	0	10.6
1985	19	-1	6.8	0.7	8.7
1985	20	-1.4	9.5	0	10.4



مراحل ایجاد فایل *.st

برای این منظور ابتدا عرض جغرافیایی (Latitude)، و طول جغرافیایی (Longitude)، و ارتفاع از سطح دریا بر حسب متر (Altitude) را برای ایستگاه مورد مطالعه با جستجو در گوگل به دست آورده، در فایل Not pad به شکل زیر وارد کرده و در نهایت با پسوند St ذخیره می‌کنیم.



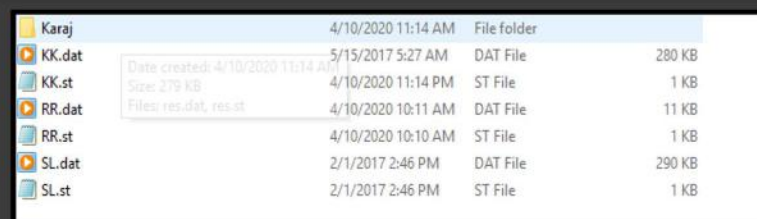
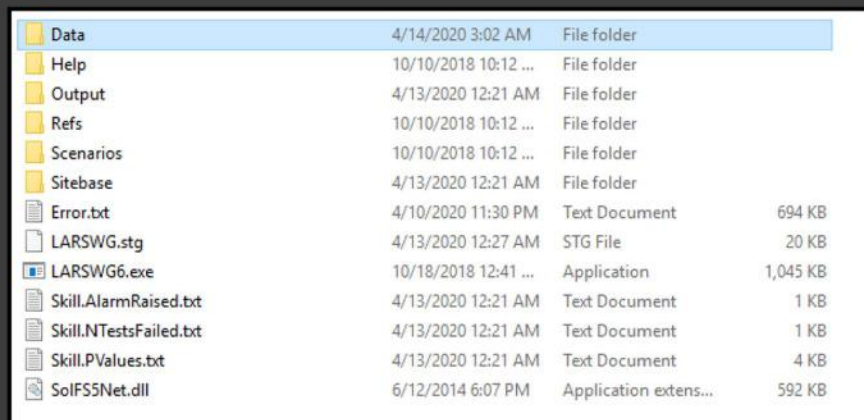
لازم به ذکر است که در تایپ اطلاعات بالا بایستی بسیار دقت شود، حتی بزرگی و کوچکی حروف مهم است.

نام فایل *.data باید به دقت وارد شود تا فایل داده‌های هواشناسی به درستی شناسایی شود.

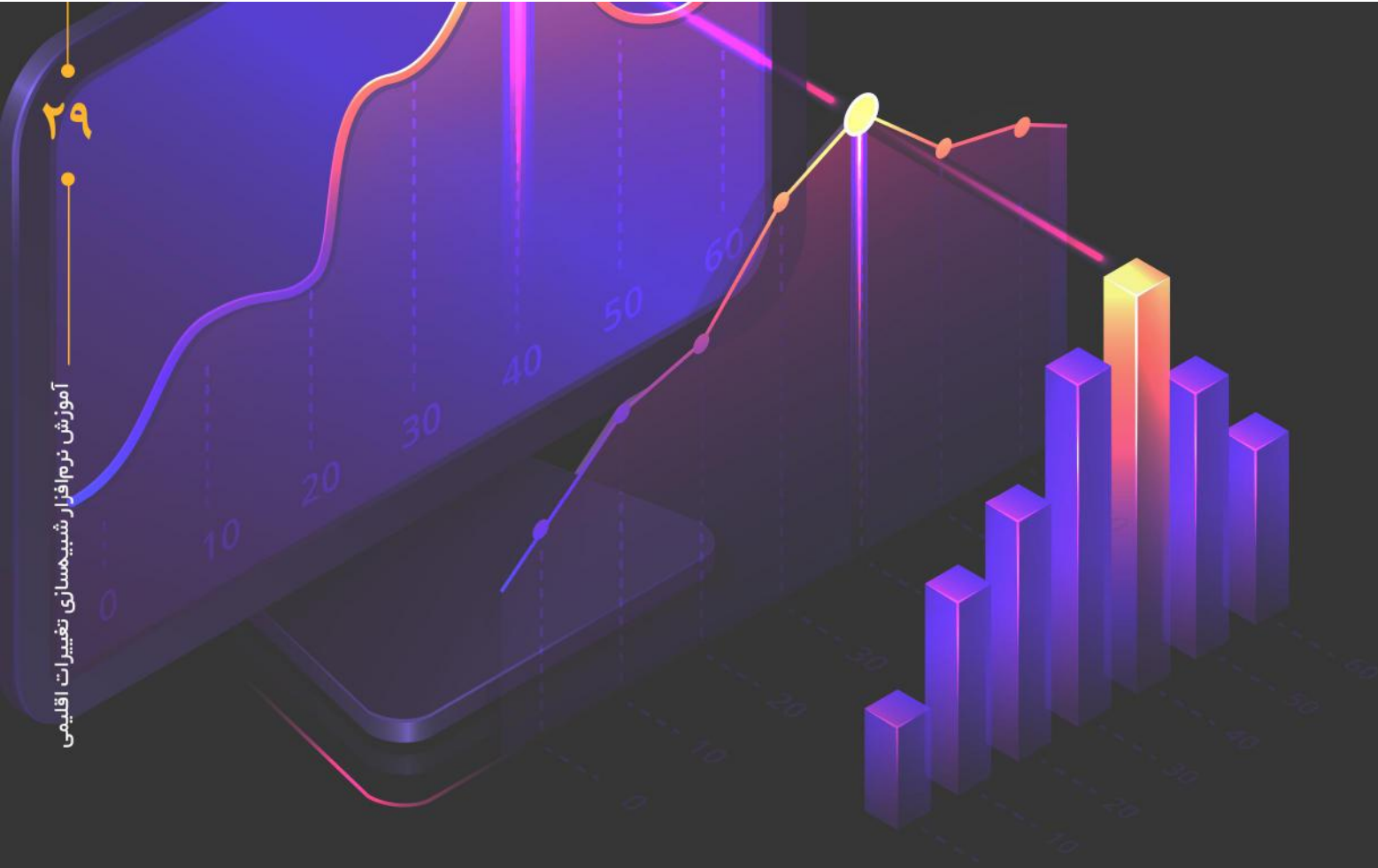
در صورت استفاده از داده‌های تشعشع خورشیدی RAD و ساعات آفتابی واژه SUN استفاده شود.

در صورتی که طول جغرافیایی غربی باشد و همچنین اگر عرض جغرافیایی جنوبی باشد، عدد وارد شده باید منفی (-) باشد.

اکنون در مسیر نصب نرم‌افزار در فولدر data فایلی برای ایستگاه مورد نظر باز کرده و دو فایل *.dat و *.st را در آن فولدر قرار می‌دهیم:

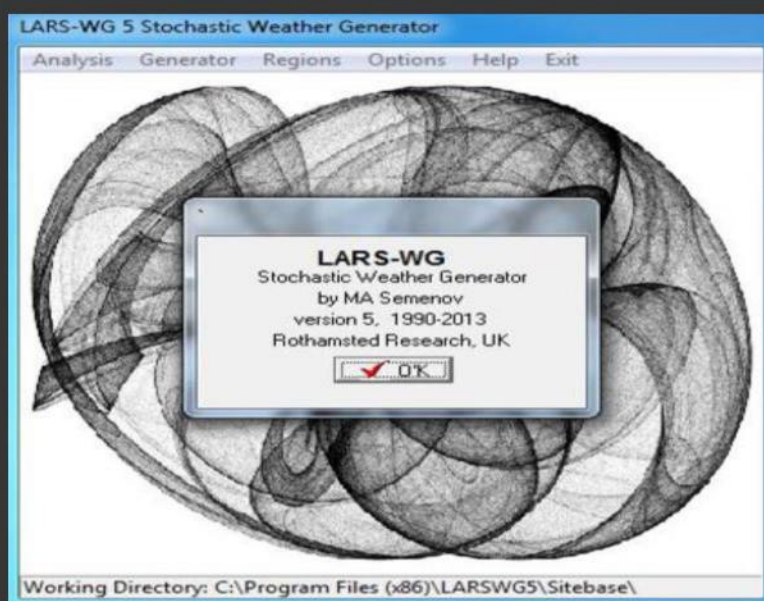


بدین ترتیب مراحل آماده‌سازی فایل‌های ورودی نرم‌افزار تمام شد.



۶۶ اجرای فرایند شبیه‌سازی

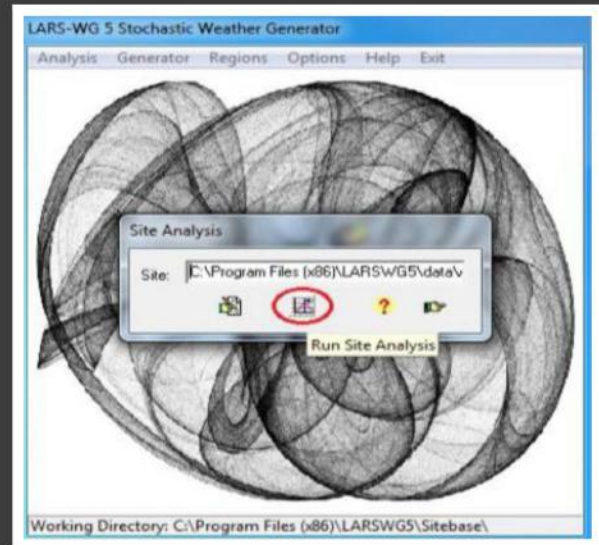
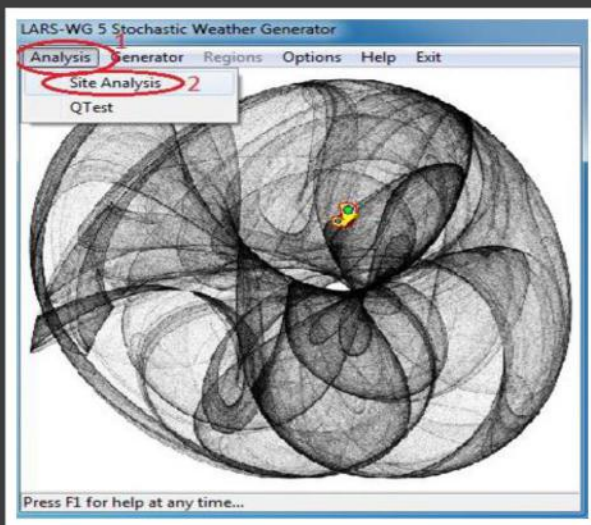
برای انجام شبیه‌سازی ابتدا نرم‌افزار را اجرا کرده و سپس مراحل زیر را طی می‌کنیم:



Analysis

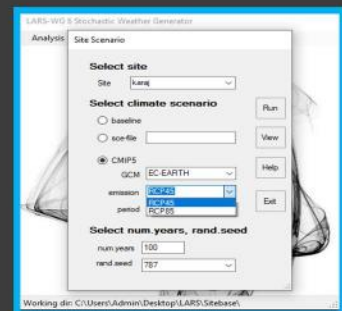
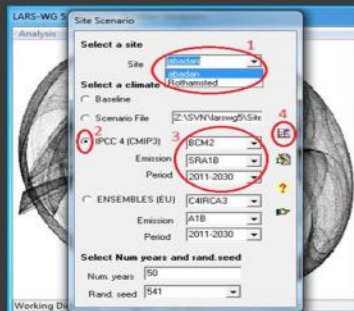
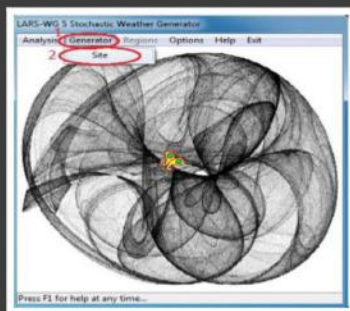
در این قسمت داده‌های دوره دیدبانی به مدل خورنده شده و مدل رفتار اقلیم ایستگاه را شبیه‌سازی می‌کند تا بتواند نتایج حاصل از آن را در قالب معادلات و توزیع‌های آماری در طی فرایند پیش‌بینی اقلیم آینده استفاده نماید. برای اجرای این بخش بایستی کاربر دو فایل اولیه با نام‌های `st.*` و `dat.*` را ایجاد نموده و در یک دایرکتوری به نام ایستگاه مورد مطالعه در فولدر `data` ذخیره نماید. نمونه‌ای از فایل‌های مورد نیاز برای ایستگاه `rothamsted` کشور انگلیس در فولدر `data` آورده شده است. پس از آماده کردن دو فایل یادشده، بایستی مدل برای تولید فایل رفتار مشخص ایستگاه در دوره دیدبانی اجرا شود. برای این کار کافیست بر روی علامت گراف در گزینه `Site Analy` از بخش `sis` کلیک شود. در حین اجرا بایستی مسیر فایل `res.st` ایستگاه مورد مطالعه در منوی آدرس گزینه `Site Analysis` درج شود. پس از اجرای این بخش خروجی مدل که در بر گیرنده رفتار آماری دوره گذشته ایستگاه می‌باشد، در بخش `Sitebase` ایجاد می‌شود. در این فولدر فایل با پسوند `wgx` نشان دهنده رفتار آماری ایستگاه شامل میانگین‌ها و انحراف معیار متغیرهای ورودی و غیره

غیره در دوره دیدبانی می‌باشد. این فایل یکی از فایل‌های مورد استفاده مدل برای شبیه سازی اقلیم آینده است و نیابستی پاک شود.



Generator

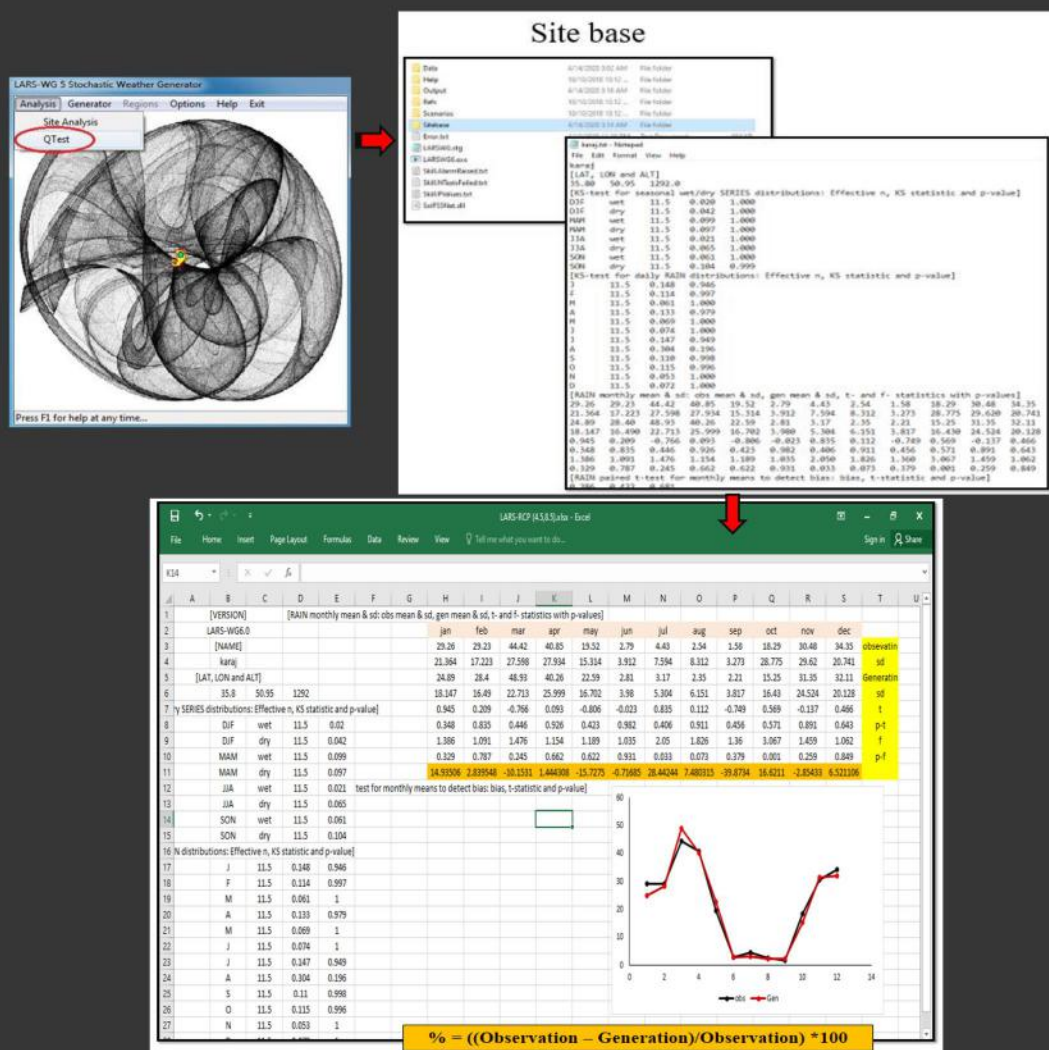
این بخش مختص تولید داده‌های روزانه در مقیاس ایستگاه و بر اساس رفتار دوره گذشته و سناریوی منتخب می‌باشد. برای این کار ابتدا بر روی گزینه Generator کلیک کنید. سپس نام ایستگاه را از قسمت Local Site انتخاب کنید. از بین سه گزینه Baseline، Scenario، IPCC و File، گزینه مناسب را انتخاب کنید. توجه کنید که گزینه اول برای مدل سازی دوره گذشته و تولید داده برای خلأهای آماری است که در اینجا مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، گزینه دوم برای حالتی است که کاربر بخواهد سناریو ایجاد نماید که فرایند نسبتاً وقت‌گیری می‌باشد. به‌طور معمول در این بخش گزینه مناسب IPCC ۴ و GCM است. در صورت انتخاب این گزینه بایستی مدل گردش عمومی مورد نظر را از منوی مقابل آن و سناریوی انتشار و دهه مدل‌سازی را از منوهای پایین انتخاب کرد. از دو منوی زیرین نیز دوره مدل‌سازی (Num. Years)، و عدد تصادفی فرد (Rand. Seed) انتخاب می‌شود. اجرا این قسمت با کلیک بر روی آیکون نشان دهنده علامت گراف پایان می‌یابد و خروجی داده‌های روزانه دوره پیش‌بینی در فولدر output با پسوند *.dat ظاهر می‌شود. سایر مشخصات دوره مدل سازی نیز در همین بخش و در فایل با پسوند *.st قرار می‌گیرد. فایل داده را که به‌صورت text می‌باشد، می‌توان در محیط اکسل باز کرده و تحلیل‌های آماری مورد علاقه را انجام داد.



Num. Years: تعداد سال‌هایی است که تمایل داریم به‌عنوان خروجی دریافت کنیم. باید توجه شود که این سال‌ها توالی ندارند و به تعبیری به‌صورت تصادفی توزیع می‌شوند و هریک از سال‌ها را به‌عنوان یک پیش‌بینی از دوره‌ی زمانی آینده در نظر می‌گیرد (مثلاً سال شماره ۳۰ به معنی سی سال بعد از سال شماره یک نیست).

Rand.Seed: عددی است که دنباله (Sequence)، اعداد تصادفی استفاده شده در شبیه‌سازی نرم‌افزار را تعیین می‌کند. لذا اگر بخواهیم که با چند مرتبه شبیه‌سازی با یک مدل و سناریوی ثابت نتیجه کاملاً یکسان بگیریم، باید برای هر بار اجرا شبیه‌سازی این مقدار را تغییر دهیم که بیشتر در مطالعات ارزیابی ریسک کاربرد دارد.

تست های آماری مربوط به مقایسه ی داده های هواشناسی مشاهده شده با مولد داده های هواشناسی موجود در نرم افزار از این طریق قابل مشاهده است. هدف از انجام این فرایند این است که مشخص شود داده های هواشناسی مشاهده شده چه مقدار با مولد داده های هواشناسی هماهنگی دارد. هرچه داده های هواشناسی دارای نوسانات غیر قابل پیش بینی بیشتری باشند، این هماهنگی کمتر خواهد بود. و به عبارتی p-value برای هر متغیر عدد کوچکی خواهد بود. از دیگر دلایل ناچیز بودن p-value ۰/۰۵٪ می توان به کافی نبودن داده ها یا وجود خطا در آن ها اشاره کرد. خروجی کار نیز در قسمت Sitebase قابل مشاهده بوده که پس از باز کردن فایل مربوطه درصد تغییرات و نمودار پراکنش داده های مشاهده شده و شبیه سازی شده برای هر عامل هواشناسی بررسی می شود.



منابع

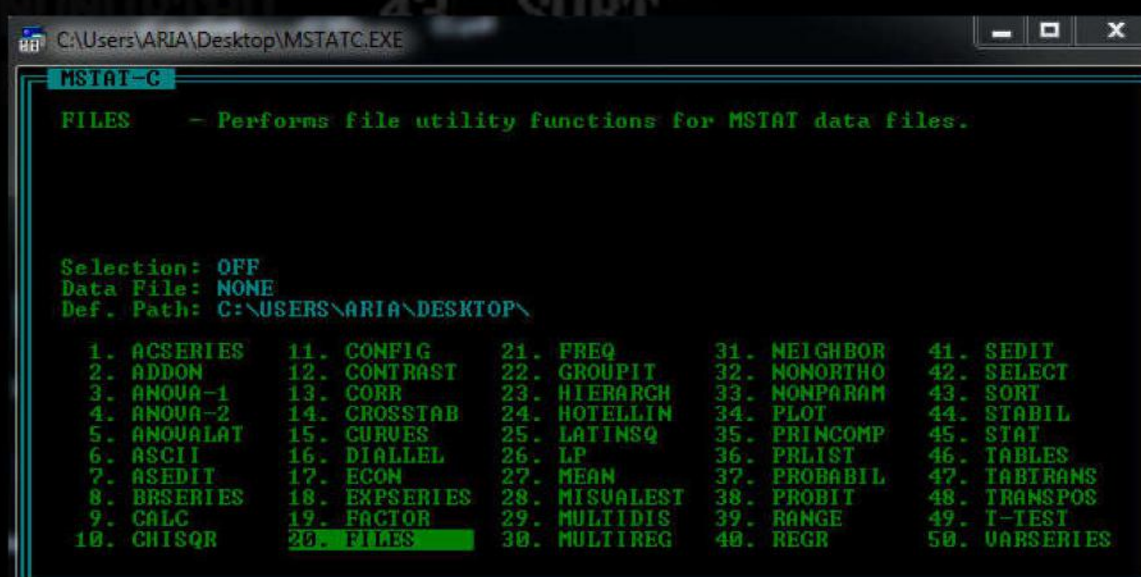
- Jones, P. G., & Thornton, P. K. 1993. A rainfall generator for agricultural applications in the tropics. *Agricultural and forest meteorology*, 63(1-2), 1-19.
- Jones, P. G., & Thornton, P. K. 2013. Generating downscaled weather data from a suite of climate models for agricultural modelling applications. *Agricultural Systems*, 114, 1-5.
- CCAFS. 2011. MarkSim GCM: generating plausible weather data for future climates. Using Climate Scenarios and Analogues for Designing Adaptation Strategies in Agriculture. Kathmandu, Nepal.
- Muluneh, A., Biazin, B., Stroosnijder, L., Bewket, W., & Keesstra, S. 2015. Impact of predicted changes in rainfall and atmospheric carbon dioxide on maize and wheat yields in the Central Rift Valley of Ethiopia. *Regional Environmental Change*, 15(6), 1105-1119.
- Van Wart, J., Grassini, P., Yang, H., Claessens, L., Jarvis, A., & Cassman, K. G. 2015. Creating long-term weather data from thin air for crop simulation modeling.

● نحوه ایجاد فایل و وارد کردن داده‌ها در نرم‌افزار

MSTATC

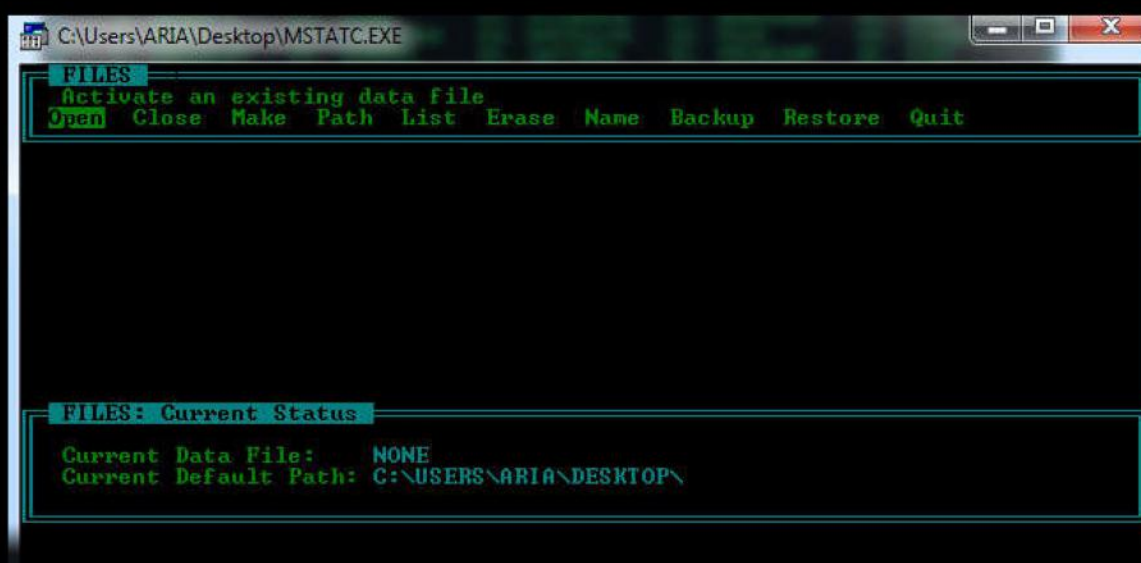
لیلا سلیمانپور | دانشجوی دکتری رشته اکولوژی گیاهان زراعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

برای شروع کار بر روی فایل اجرایی MSTATC دوبار کلیک می‌کنیم تا صفحه زیر نمایان شود (شکل ۱).



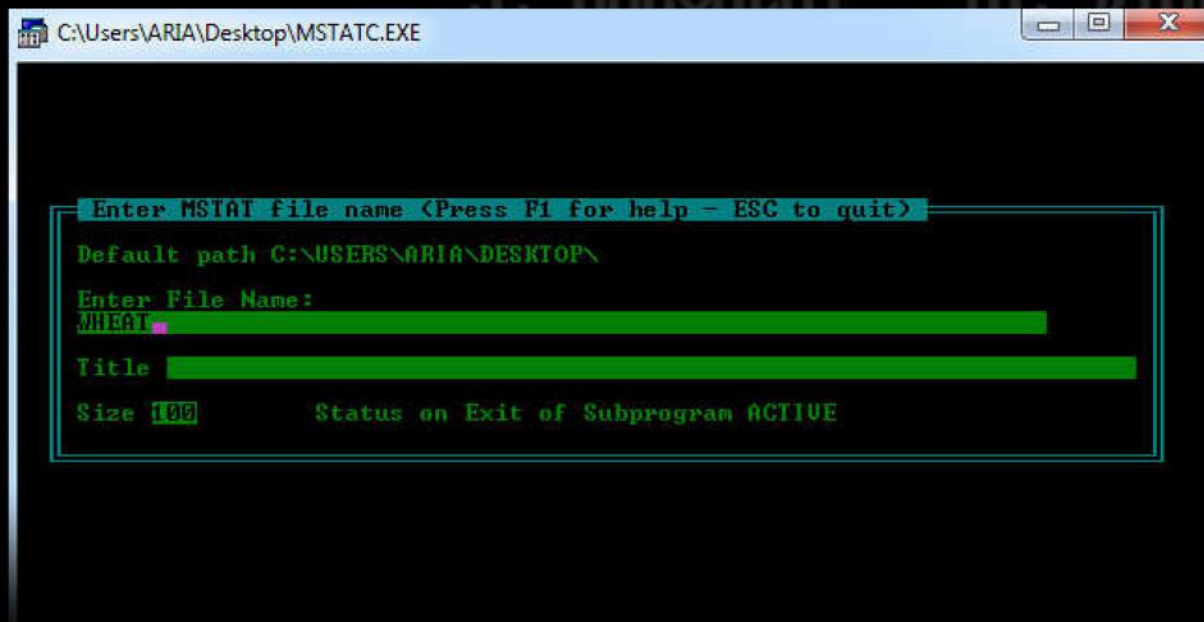
شکل ۱- پنجره اصلی MSTATC

با فشار دادن کلید Enter روی زیربرنامه شماره ۲۰ FILES پنجره زیر باز می‌شود (شکل ۲). برای استفاده از هر قسمت بهتر است شماره زیربرنامه مورد نظر را با اعداد صفحه کلید وارد کنیم تا خود به خود مکان‌نما بر روی آن زیر برنامه قرار می‌گیرد.



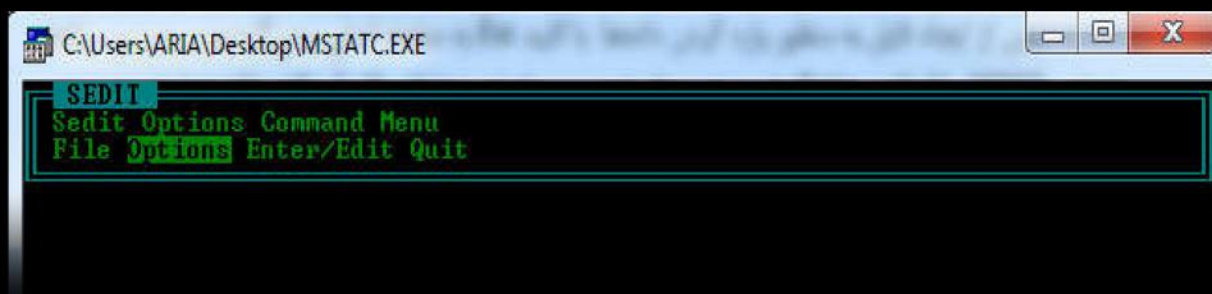
شکل ۲- پنجره Files

برای ایجاد فایل ابتدا به وسیله کلیدهای جهت‌نما روی منوی Make رفته و کلید Enter را می‌زنیم تا پنجره زیر باز شود و در آن پنجره، نام فایل و عنوان فایل (اجباری نیست) را می‌نویسیم و Enter می‌زنیم (شکل ۳). اگر بخواهیم مسیر ذخیره فایل در دستکاپ نباشد روی گزینه Path رفته و مسیر مورد نظر خود را مشخص می‌کنیم. برای باز کردن فایل‌هایی که از قبل ایجاد شده، روی منوی Open رفته و پس از زدن کلید Enter کلید F1 را فشار می‌دهیم تا لیست فایل‌های ایجاد شده نمایش داده شود. آنگاه فایل مورد نظر را انتخاب کرده و کلید Enter را می‌زنیم تا فایل باز شود.

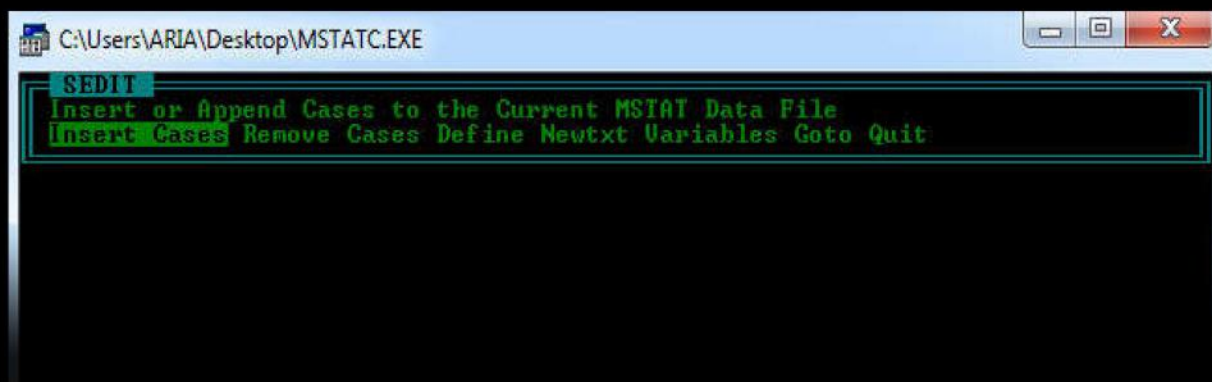


شکل ۳- پنجره MAKE

پس از ایجاد فایل، به منظور وارد کردن داده‌ها با کلید Esc به صفحه اصلی برمی‌گردیم و روی زیربرنامه شماره ۴۱، SEDIT، کلید Enter را می‌زنیم تا پنجره زیر باز شود (شکل ۴). آنگاه مکان‌نما را روی منوی Option برده و Enter می‌زنیم (شکل ۵).

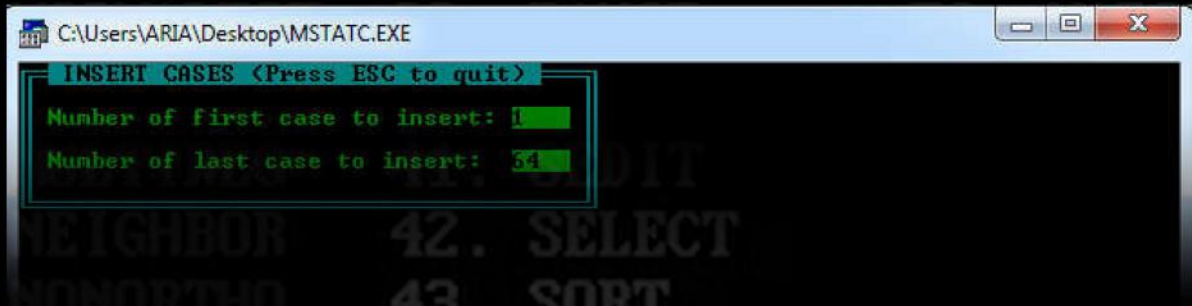


شکل ۴- پنجره SEDIT



شکل ۵- پنجره Option

حال مکان‌نما را روی منوی Insert Cases برده و Enter می‌زنیم تا پنجره بعدی باز شود (شکل ۶). سپس در خانه اول عدد ۱ و در خانه دوم تعداد کل ردیف اعداد مورد نظر برای تجزیه واریانس را وارد می‌کنیم. به‌عنوان مثال در فایل اکسل ۶۴ ردیف داریم (بدون در نظر گرفتن ردیف مربوط به اسامی ستون‌ها) بنابراین در خانه دوم عدد ۶۴ را وارد می‌کنیم و دوبار اینتر زده و به صفحه قبل یعنی Option برمی‌گردیم. اگر تعداد ردیف‌های ایجاد شده صحیح نمی‌باشد یا قصد حذف تعدادی از ردیف‌ها را دارید روی منوی Remove Case و کلید Enter را بزنید تا پنجره فوق مجدداً باز شود، آنگاه تعداد ردیف مورد نظر برای حذف را وارد کنید و سپس دوباره به‌روش قبل تعداد ردیف صحیح را وارد نمایید.

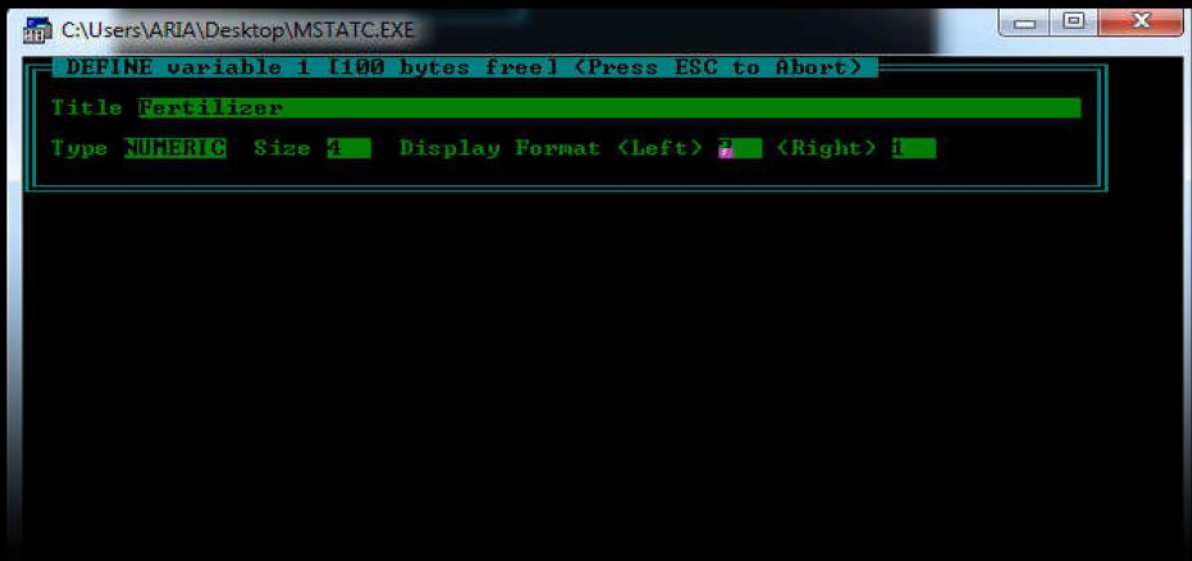


شکل ۶- پنجره Insert Cases

در این مرحله برای تعریف عنوان، نوع و اندازه متغیرها، مکان‌نما را روی منوی Define برده و کلید Enter را می‌زنیم تا پنجره آن باز شود (شکل ۷). پنجره Define باید به اندازه تعداد متغیرها و صفات مورد مطالعه تکرار شود. در قسمت Title نام تیمار، تکرار یا صفت مورد نظر را وارد کرده و با Enter به قسمت Left (تعداد ارقام در قسمت صحیح) و Right (تعداد ارقام اعشار) می‌رویم. بهتر است تعداد ارقام صحیح و اعشار را یک رقم بیشتر از عدد اصلی وارد شود تا هنگام وارد کردن داده‌ها از اکسل به MSTATC مشکل ایجاد نشود. مثلاً برای عدد ۳۳۶۷/۴۴ در قسمت Left عدد ۵ و در قسمت Right عدد ۳ را وارد کنید. سپس اینتر زده و متغیر یا صفت بعدی را وارد کنید. پس از پایان تعریف تمام متغیرها (تیمارها و تکرار) و صفات اندازه‌گیری شده دقیقاً مطابق با ترتیبی که در اکسل وارد شده‌اند (شکل ۸) با زدن کلید Esc دوباره به پنجره SEDIT بر می‌گردیم.

نکته ۱: با توجه به شکل ۸ باید ۷ بار پنجره Define را تکرار کنیم (قسمتی که با رنگ زرد دارد).

نکته ۲: در MSTATC بهتر است مقدار وارد شده در ستون‌های مربوط به متغیرها و صفات به‌صورت عددی باشد به‌همین خاطر به جای نام تیمارها به هر کدام از سطوح تیمار یک عدد بدهید. به‌عنوان مثال اگر سه روش آبیاری داریم برای روش اول عدد ۱، روش دوم عدد ۲ و به‌همین ترتیب نام‌گذاری می‌شود. در نهایت اعدادی که با رنگ سبز (شکل ۸) مشخص شده‌اند را کپی کرده و در MSTATC وارد می‌کنیم که در مراحل بعد توضیح داده می‌شود.



شکل ۷- پنجره Define

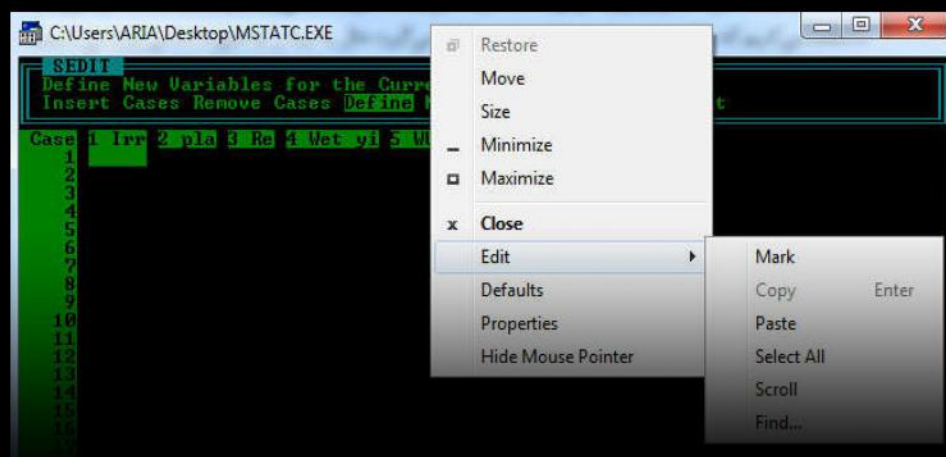
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Irrigation	planting pattern	Replication	Irrigation	planting pattern	Replication	wet yield	Dry yield	WUE	water use/h	
2	آبیاری بارانی	نگ ردیفه	1	1	1	1	40722	9773	1.12	8745	
3	آبیاری بارانی	نگ ردیفه	1	1	1	2	44722	10773	1.23	8745	
4	آبیاری بارانی	نگ ردیفه	1	1	1	3	36722	8773	1.00	8745	
5	آبیاری بارانی	نگ ردیفه	1	1	1	1	34229	8561	0.98	8745	
6	آبیاری بارانی	نگ ردیفه	1	1	1	2	34629	8961	1.02	8745	
7	آبیاری بارانی	نگ ردیفه	1	1	1	3	33829	8161	0.93	8745	
8	آبیاری بارانی	دور دیفه	1	1	2	1	45233	11651	1.33	8745	
9	آبیاری بارانی	دور دیفه	1	1	2	2	40233	10651	1.22	8745	
10	آبیاری بارانی	دور دیفه	1	1	2	3	50233	12651	1.45	8745	
11	آبیاری بارانی	دور دیفه	1	1	1	1	38965	9776	1.12	8745	

شکل ۸- نمونه‌ای از داده‌های وارد شده در اکسل

وقتی تمام متغیرها و صفات تعریف شد با فشار دادن Esc پنجره‌ای نمایش داده می‌شود که می‌توانیم موارد تعریف شده را ببینیم (شکل ۹). برای وارد کردن داده‌ها از اکسل یا به صورت دستی یک بار دیگر کلید Esc را می‌زنیم و گزینه Edit/Enter را انتخاب می‌کنیم (شکل ۱۰). مشاهده می‌شود که مکان‌نما در اولین خانه ورود داده‌ها قرار می‌گیرد. حال یا داده‌ها را به صورت دستی وارد می‌کنیم یا داده‌هایی را که از قبل در اکسل وارد کرده‌ایم کپی کرده و در منوی بالای MSTATC با استفاده از کلیک راست گزینه Edit و سپس Paste را انتخاب می‌کنیم (شکل ۱۰).



شکل ۹- پنجره متغیرها و صفات



شکل ۱۰- نحوه وارد کردن دیتا از اکسل

اگر داده‌ها به صورت درست وارد نشود به احتمال زیاد اشتباهی در زمان تعریف کردن متغیرها و صفات انجام شده است. به همین منظور گزینه Newtxt (شکل ۹) برای تغییر دادن نام و سایر مشخصات متغیرهای تعریف شده است. منوی Variables برای غیرفعال کردن و مخفی کردن برخی از متغیرها است که با فشار دادن کلید Space bar می‌توان متغیرهای مورد نظر را انتخاب و با فشار دادن کلید Enter غیرفعال نمود. لازم به ذکر است که همه متغیرهای موجود در یک فایل را نمی‌توان غیرفعال نمود و حداقل باید یک متغیر به صورت فعال باقی بماند. پس از وارد کردن داده‌ها، چون این نرم افزار اطلاعات را به طور اتوماتیک ذخیره می‌کند با زدن کلید Esc به صفحه اصلی برمی‌گردیم تا وارد مراحل بعدی یعنی تجزیه واریانس داده‌های وارد شده و مقایسه میانگین آن‌ها شویم.

● اثر سالیسیلیک اسید بر افزایش عملکرد گیاهان برای مقابله با پاتوژن ها

سیده معصومه ابراهیمی

دانشجوی کارشناسی مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه گیلان

چکیده

گیاهان ترکیبات ثانویه گوناگونی تولید می کنند، تعدادی از آن ها می توانند رشد میکروب ها را در شرایط آزمایشگاهی مهار کنند. این ترکیب های مهارکننده ممکن است طی رشد و نمو طبیعی گیاه، تنها در پاسخ به حمله عوامل بیماری زا یا استرس تولید شوند. سالیسیلیک اسید یک ترکیب پیغام دهنده ثانویه در گیاهان است که با اتصال و ممانعت از فعالیت آنزیم کاتالاز باعث افزایش هیدروژن پراکسید در سلول شده و ژن های مرتبط با دفاع گیاه را فعال می کند. بعد از حمله پاتوژن، غلظت سالیسیلیک اسید افزایش یافته و همزمان با فعال شدن NPR1 و ورود آن به هسته، PR1 بیان می شود، که به عنوان نشانگری برای مقاومت اکتسابی سیستمیک شناخته شده است. هورمون های سالیسیلیک اسید، اسیدجاسمونیک، اتیلن و هیدروژن پراکسید بر میزان بیان این پروتئین ها اثر بسزایی دارند. کلمات کلیدی: سالیسیلیک اسید، پاتوژن، مقاومت اکتسابی.



“مقدمه

گیاهان دارای مکانیسم های مختلف دفاع از خود در برابر حملات مداوم عوامل بیمارگر هستند. یکی از این مکانیسم ها فعالیت های ضد میکروبی اختصاصی پس از شناسایی بیمارگر است. به طور کلی گیاهان به بیمارگر های مرده پرور (Necrotroph pathogen) از طریق فعالسازی مسیر جاسمونیک اسید (JA) واکنش نشان می دهند، در حالی که پاسخ دفاعی به بیمارگرهای زیوآپور (Biotroph pathogen) به مسیر سالیسیلیک اسید (SA) وابسته می باشد. در گیاهان تنش های زنده و غیره زنده ممکن است باعث القا مقاومت شود که منجر به مقاومت به استرس های بعدی گردد. این مقاومت می تواند موضعی یا سیستمیک باشد. نقش سالیسیلیک اسید به عنوان ماده تنظیم کننده رشد در القای تحمل به بسیاری از تنش های زیستی و غیر زیستی همچون باکتری ها، قارچ ها، ویروس ها، تنش سرمازدگی و تنش خشکی مورد توجه بسیاری از دانشمندان قرار گرفته است. سالیسیلیک اسید نقش مهمی در دفاع گیاهان علیه ویروس ها دارد. مقاومت اکتسابی سیستمیک القا شده توسط سالیسیلیک اسید باعث مقاومت طولانی مدت به طیف وسیعی از بیمارگرها از جمله ویروس ها می شود. سالیسیلیک اسید می تواند از سه مرحله اساسی در چرخه ی بیماری زایی ویروس شامل همانندسازی، حرکت سلول به سلول و حرکت در مسافت طولانی جلوگیری کند. سالیسیلیک اسید بیان پروتئین های مرتبط با بیماری زایی را از طریق یک مسیر وابسته به NPR1 در پاسخ فوق حساسیت و مقاومت اکتسابی سیستمیک القا می کند. سالیسیلیک اسید همچنین بیان ژن های RNA پلیمراز وابسته به RNA آرآیدوپسیس و توتون را القا می کند و نقش مهمی در خاموشی RNA ایفا می کند. سالیسیلیک اسید به اغلب آنزیم های حاوی آهن از قبیل کاتالاز، آکوتیناز، لیپوکسیداز و پراکسیداز متصل می شوند و به آنزیم های گیاهی فاقد آهن متصل نمی شوند. این اسید یک ترکیب پیغام دهنده ثانویه در گیاهان است که با اتصال و ممانعت از فعالیت آنزیم کاتالاز باعث افزایش سوپر اکسید هیدروژن در سلول شده و ژن های مرتبط با دفاع گیاه را فعال می کند. از طرف دیگر سالیسیلیک اسید با تنظیم ساختار دفاعی آنتی اکسیدانی آنزیمی و غیر آنزیمی، گیاه را در برابر تنش اکسیداتیو حمایت می کند. تیمار سالیسیلیک اسید می تواند از طریق دخالت در فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان و سطوح پروتئین ها در تنظیم مرگ برنامه ریزی شده سلولی دخالت داشته باشد. از طرفی سالیسیلیک اسید با کاهش اسیدیته دیواره سلولی موجب فعال شدن آنزیم هایی از جمله اکسیداز ها می شود و از آنجایی که سالیسیلیک اسید یک ترکیب فنولی است، فرایند چوبی شدن را تشدید می کند. سالیسیلیک اسید اهمیت متفاوتی در طول پاسخ فوق حساسیت (Hypersensitive Response-HR) دارد اما یک عملکرد ثابت در طول مقاومت اکتسابی سیستمیک (SAR Systemati acquired resistance-) نیز دارد. یکی از نشانه های □□□ القای مجموعه ای از پروتئین های مرتبط با بیماری زایی است. به طور کلی کاربرد خارجی سالیسیلیک اسید در گیاهان، سبب القای مقاومت نسبت به انواع مختلف بیمارگرهایی که تأثیر خود را از طریق تولید گونه های اکسیژن فعال، تأثیر بر دیواره سلولی و کم و زیاد کردن بیان ژن های مقاومت اعمال می کنند، می شود.

سالیسیلیک اسید علیه بیمارگرهای غیر ویروسی

افزایش می یابد، که این امر منجر به تولید گونه های فعال اکسیژن در گیاه می شود که نتیجه آن انتقال NPR1 از سیتوپلاسم به هسته می باشد. NPR1 در هسته به همراه عوامل رونویسی سبب بیان برخی از ژن های مرتبط با ساز و کارها تحمل در گیاه می شود. که از جمله این ژن ها می توان به پروتئین های مرتبط با بیماری زایی (-Pathogenesis relat- PRPs- ed proteins) اشاره کرد. بیان برخی از ژن های رمزکننده پمپ های ABC-transporter نیز پس از افزایش سالیسیلیک اسید تغییر می کند. این پمپ ها قادرند مواد متنوعی شامل: لیپیدها، یون های فلزات سنگین، اسیدهای غیرآلی، قندها، آمینواسیدها، پپتیدها و متابولیت های ثانویه را انتقال دهند. از جمله عوامل ضد میکروبی که پس از حمله پاتوژن ها در گیاه تولید می شود و توسط پمپ های ABC منتقل می شود، فایتوالکسین ها هستند.

فاکتور های رونویسی خانواده های MYB، TGA و WRKY در مقاومت اکتسابی به بیماری ها نقش دارند. فعال شدن TGA توسط NPR1 برای مقاومت وابسته به سالیسیلیک اسید علیه بیمارگرهای غیر ویروسی ضروری است. فاکتور های TGA به توالی فعال کننده 1-as ژن PR1 (که در ناحیه پروموتور آن وجود دارد) پیوند ایجاد می کند. NPR1 ممکن است با افزایش فعالیت باندشوندگی DNA به بعضی پروتئین های TGA روی بیان ژن PR1 اثر بگذارد. پروتئین هایی که دارای فعالیت کیتیناز یا β -1-3- β گلوکانازی می باشند دارای خاصیت ضد میکروبی مستقیم می باشند که باعث تجزیه ی دیواره سلولی قارچ ها می شوند. مشابه NPR1، فعالیت بعضی پروتئین های TGA توسط وضعیت ردوکس سلولی تنظیم می شود. سالیسیلیک اسید بیان ژن های دفاعی را از طریق پروتئین تنظیمی NPR1، که یک مولکول کلیدی واسطه مقاومت اکتسابی سیستمیک در تک لپه ای ها و دولپه ای ها می باشد، افزایش می دهد. میزان سالیسیلیک اسید پس از آلودگی گیاه توسط پاتوژن ها

تأثیرات تولید سالیسیلیک اسید و فنیل آلانین آمونیلایز در توتون آلوده به ویروس X سیب زمینی

میدان الکترومغناطیس میزان کدورت سنجی ویروس را در گیاه توتون کاهش داده و میزان سالیسیلیک اسید و آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز را افزایش می دهد. بر این اساس، برای میزان کدورت سنجی ویروس تیمار ۸، ۱۰۰ میلی تسلا و ۱۲۰ دقیقه و برای فعال کردن مکانیسم دفاعی گیاه تیمار ۷، ۵۰ میلی تسلا و ۶۰ دقیقه بهترین تیمار تشخیص داده شد. با توجه به نتایج می توان استفاده از الکترومغناطیس را به عنوان یک روش مناسب و جدید برای کنترل PVX در نهال های توتون در خزانه پیشنهاد کرد. باورود بیمارگر به میزبان هم سالیسیلیک اسید و هم فنیل آلانین آمونیلایز افزایش پیدا می کنند. میزان کدورت سنجی اینگونه تفسیر می شود که زمان و شدت میدان از هیچ الگوی خاصی برای تغییر در سالیسیلیک اسید و آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز پیروی نمی کنند. در توتون به دنبال مقاومت ایجاد شده توسط ژن N به ویروس موزائیک توتون، سالیسیلیک اسید باعث بیان MYB1 می شود. فاکتور رونویسی MYB1 با اتصال به توالی GTTTGGT در پروموتور پروتئین مرتبط با بیماری زایی PR-1a نقش مهمی در طول دفاع ایجاد شده توسط ژن N ایفا می کند. فاکتور های رونویسی خانواده WRKY موجب تشدید فرایند رونویسی از ژن N گیاه توتون می شوند. این فاکتور ها به توالی W-box پروموتور ژن های مختلفی از جمله PR3، PR2 و PR1 متصل می شوند. مشخص شده است که پس از فعال شدن پروتئین کینازهای SIPK و WIPK، فاکتور رونویسی WRKY به میزان زیادی بیان می شود.

بررسی اثر سالیسیلیک اسید بر الگوی بیان برخی از ژن های مرتبط با ساز و کار های دفاعی در برنج

گیاهان با القای مقاومت اکتسابی سیستمیک که با افزایش میزان سالیسیلیک اسید درونی گیاه همراه است مسیرهای پیام رسانی گسترده ای از قبیل رونویسی ژن های رمز کننده پروتئین های وابسته به بیماری زایی (Pathogenesis related proteins)، آنزیم های دخیل در سنتز فیتوالکسین ها و پمپ های ناقل ABC-transporter را فعال می سازند. اثر سالیسیلیک اسید بر بیان تعدادی از ژن های مرتبط با ساز و کار دفاعی شامل PDR3، NPR1، Thionin، PDF1.2، PR1، PDR5، PDR4 و PDR8 با استفاده از تکنیک Real time PCR در دو رقم خزر (مقاوم به بلاست) و هاشمی (حساس به بلاست) در زمان های صفر، ۶، ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از اعمال سالیسیلیک اسید بررسی شد. نتایج نشان داد مصرف سالیسیلیک اسید سبب افزایش بیان ژن های مورد بررسی، شده که این افزایش در زمان های مختلف بین دو رقم متفاوت بود به طوری که PR1، PDF1.2 و PDR3 در رقم خزر افزایش بیان نشان دادند ولی در رقم هاشمی در هیچ زمانی تفاوت مشاهده نشد. همچنین بیان دو ژن PDR5 و PDR8 در رقم هاشمی نسبت به خزر در ۴۸ ساعت پس از تیمار افزایش نشان داد. بنابراین مصرف سالیسیلیک اسید می تواند سبب افزایش بیان ژن های دفاعی و احتمالاً القای تحمل گیاه در برابر حمله پاتوژن ها شود. همچنین الگوی بیان ژن ها در اثر تیمار سالیسیلیک اسید تا حد زیادی وابسته به ماهیت ژنتیکی ژنوتیپ باشد.

تأثیر پیش تیمار گیاهان با سالیسیلیک اسید بر میزان رشد پاتوژن ها

پیش تیمار گیاهان با سالیسیلیک اسید باعث افزایش فعالیت PAL گردید که نشان دهنده نقش این آنزیم در مکانیسم دفاعی در برابر تنش بیان ژن است. سالیسیلیک اسید بر بیمارگرهایی مانند Fusarium solani و Rhizoctonia solani نیز مؤثر است. کاربرد خارجی سالیسیلیک اسید در کنترل بیماری پژمردگی گوجه فرنگی باعامل Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici، نقش مؤثری داشته است. تحقیقات نشان می دهد که سالیسیلیک اسید اثر ضدقارچی ندارد. بلکه باعث فعال شدن مسیر SAR و القای PR ها می شود که مستقیماً رشد قارچ را تحت تأثیر قرار می دهند. کاربرد خارجی سالیسیلیک اسید عملکرد گیاهی را تحت تنش های زیستی و غیرزیستی افزایش می دهد و همچنین این هورمون مرگ برنامه ریزی شده سلولی را در مواجهه با انواع تنش ها کنترل می کند. یکی از واضح ترین علائم و نشانه های مرگ برنامه ریزی شده سلولی تحت تأثیر سالیسیلیک اسید تغییر در میزان بیان پروتئین ها می باشد. بعضی از ژن ها نظیر گلوکاتایون اس-ترنسفراز که به میزان بالایی بعد از انفجار اکسایشی توسط سالیسیلیک اسید بیان می شود در حفاظت گیاه علیه استرس اکسایشی نیاز است.

نتیجه گیری

گیاهان از یک شبکه پیچیده مسیرهای سیگنال دهی برای افزایش پاسخ های مقاومتی استفاده می کنند. استفاده از مواد شیمیایی القا کننده که از یک سو سبب فعال سازی مکانیزم های دفاعی گیاه قبل از رویارویی با پاتوژن شوند و از سوی دیگر خطرات زیست محیطی نداشته باشند، در سال های اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است. سالیسیلیک اسید از مواد طبیعی القا کننده مقاومت اکتسابی است که نه تنها روی دفاع بلکه روی تنظیم فرایند های نمو گیاه اثر می گذارد. سالیسیلیک اسید در جهت کاهش وابستگی به مواد شیمیایی سمی به کار می رود که برای حفاظت گیاهان از بیماری ها و آفات، بدون به خطر انداختن محیط زیست و سلامتی انسان استفاده می شود.

References

- Radmard A, Nasrollah nghan S, Ahmadvand R, Rezayi asl A, Mostafavi F. 2018. Effect of Electro-magnetic Field on the production of salicylic acid and phenylalanine ammoniazi infertile to the potato-virus of the potato (potato virusX pvx), Journal of Plant Protection Vol. 31, No. 4, Winter 2018, P. 653-661.
- Zeighami nejad R., and Sharifi S. G. 2013. Related gene expression and enzyme activity of the pathogen in the induction of resistance to powdery mildew pumpkin by salicylic acid. Journal of Agricultural Biotechnology, 5(1): 97-110. (in Persian with English abstract).
- Hekmati ZH, Aalami A, Sohani, M. 1993. Effect of salicylic acid on expression of some defense-related genes in rice, Ghenetik novin, 9(3)- 363-372.
- Mardani H., Bayat H., and Azizi M. 2011. Effect of foliar application of salicylic acid on morphological characteristics of cucumber seedlings under drought stress. Journal of Horticultural Science, 25(3): 320-326 (in Persian with English abstract).
- Hamidzade S., Kahriz J. S. and Ebadi A. 2014. How to change the content of carbohydrates, total protein Nzym Hay planned oxidant effect of salicylic acid in cell death in two wheat cultivars. Crop production, 2: 97-112. (in Persian with English abstract).



● تجهیزات آزمایشگاه‌های گروه زراعت و اصلاح نباتات

لیلا سلیمانپور | دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی
عکاس: مهدی غفاری | دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز



اتوکلاو

دستگاه «اتوکلاو» یکی از مهم‌ترین دستگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی می‌باشد که با استفاده از حرارت بخار آب تحت فشار، برای استریل کردن به کار می‌رود. اتوکلاو در سترون‌سازی کاربرد دارد. سترون‌سازی در واقع همان استریل کردن یا از بین بردن همه اشکال حیات (میکروبی) از طریق حرارت بخار آب تحت فشار یا مواد غیرمتحرک که شامل روش‌های شیمیایی و غیرشیمیایی است، می‌شود.



فریز درایر

خشک‌کن انجمادی، یک دستگاه آزمایشگاهی است که فرآیند آب‌گیری (دهیدراسیون) را انجام می‌دهد. به منظور نگه داشتن یک ماده فاسد شونده یا ساخت ماده ای که برای انتقال و جابه‌جایی آسان باشد، به کار گرفته می‌شود. خشک‌کن انجمادی به واسطه منجمدسازی ماده و سپس کاستن فشار محیطی با اجازه دادن به تصعید آب یخ‌زده در مایع به شکل مستقیم از فاز جامد به فاز گازی، عمل می‌کند.

نانو دراپ

دستگاه نانو دراپ (Nano Drop) در زمینه سنجش حجم‌های پایین در حوزه اسپکتروفتومتر (UV/Vis) علوم زیستی، پیشگام شناخته می‌شود. این دستگاه‌ها در حوزه‌های ژنومیکس، پروتئومیکس، drug discovery، تشخیص مولکولی و bio-manufacturing به کار می‌رود.



HPLC

HPLC یا کروماتوگرافی مایع که نشان اختصاری High-Performance Liquid Chromatography باشد و در مواقعی در اصطلاح High-Pressure Liquid Chromatography نیز خوانده می‌شود و معادل اصطلاح کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا می‌باشد که با توجه به استفاده از حلال‌ها با فشار بسیار بالا اصطلاح کروماتوگرافی مایع با فشار بالا نیز می‌تواند استفاده شود. در واقع دستگاهی است برای جداسازی، شناسایی و مقدارسنجی اجزای یک ترکیب. کروماتوگرافی شامل دو بخش کروماتو به معنای رنگ و گرافی به معنای ترسیم می‌باشد و نشانگر روش قدیمی تفکیک مواد بر اساس رنگ می‌باشد.



Ion mobility spectrometer (IMS)

طیف‌سنجی تحرک یونی (به انگلیسی Ion-mobility spectrometry یا IMS) یک روش تجزیه‌ای است که برای جداسازی و شناسایی مولکول‌های یونیزه شده در فاز گاز بر اساس تحرک آن‌ها در یک گاز بافر حامل استفاده می‌شود. این تکنیک کاربردهای تجزیه آزمایشگاهی زیادی از جمله تجزیه و تحلیل بیومولکول‌های کوچک و بزرگ دارد. ابزارهای IMS دستگاه‌های مستقل بسیار حساسی هستند، اما اغلب برای رسیدن به جدایی چند بعدی با طیف‌سنجی جرمی، کروماتوگرافی گازی یا کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا ترکیب می‌شود.



NIR

طیف‌شناسی فروسرخ نزدیک یا (NIRS) یک روش طیف‌شناسی است که از ناحیه فروسرخ نزدیک از طیف الکترومغناطیسی استفاده می‌کند (از ۷۰۰-۲۵۰۰ نانومتر). به‌طور نمونه می‌توان از تشخیص‌های پزشکی و فیزیولوژیکی، تحقیقات قند خون، اکسیژن‌سنجی، تصویربرداری از اعصاب، پزشکی ورزشی، تمرینات تخصصی پزشکی، آرگونومی، توان‌بخشی، تحقیقات دوران نوزادی، ادرارشناسی و عصب‌شناسی (جفت شدگی عصبی-رگی) نام برد. همچنین کاربردهای خوبی در زمینه‌هایی مثل داروشناسی، کنترل کیفیت غذا و محصولات کشاورزی، شیمی جو و تحقیق درباره سوختن وجود دارد.



PCR

PCR یک تکنیک متداول و اغلب ضروری در آزمایشگاه‌های بالینی و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی است که در موارد گوناگونی کاربرد دارد. این کاربردها شامل کلون‌کردن DNA برای توالی‌یابی، فیلوژنی بر پایه DNA، آنالیز عملکرد ژن‌ها، تشخیص بیماری‌های ارثی، شناسایی اثر انگشت ژنتیکی (مورد استفاده در علم پزشکی قانونی) و تشخیص عوامل بیماری‌زا در تست‌های نوکلئیک اسید برای تشخیص بیماری‌های عفونی است.



PCR real time

دستگاه real-time PCR برای بررسی میزان بیان ژن های موجودات زنده توسعه یافته است. محدودیتی که سیستم PCR ساده بوجود آورده است عدم توانایی بررسی کمی میزان بیان یک ژن می باشد. بنابراین سیستمی تحت عنوان real-time PCR ساخته شده و توسعه یافته است.



بن ماری

بن ماری یا حمام آب (water bath) وسیله ای است که از آن در بعضی از آزمایشگاه ها برای انجام تست های سرم شناسی، ترکیب مواد اگلو تیناسیون، آزمایش های دارویی و حتی در روش های انکوباسیون صنعتی و غیره استفاده می شود. به طور کلی در بعضی از این دستگاه ها از آب و در بعضی دیگر روغن استفاده می شود. محدوده دمایی که به طور معمول بن ماری ها در آن فعالیت می کنند، در گستره دمای اتاق و ۶۰ درجه سانتی گراد است. برای دماهای بیش از ۱۰۰ درجه سانتی گراد لازم است از یک پوشش با مشخصه های خاص استفاده شود.





ژل داک (Gel Documentation)

برای مشاهده ژل‌های الکتروفورز شده با اشعه UV از دستگاه ژل داک (Gel Documentation) استفاده می‌شود. ژل داک یک محفظه عایق به نور است که مواد الکتروفورز شده که با مواد حساس به فلوئورسنت رنگ آمیزی شده‌اند، داخل آن قرار گرفته و توسط نور UV بررسی می‌شوند. دستگاه ژل داک نور را در محدوده UV و یا مرئی به ژل می‌تاباند و مواد حساس به فلوئورسنت که به DNA یا پروتئین چسبیده‌اند، باندهای تشکیل شده را نشان می‌دهند.

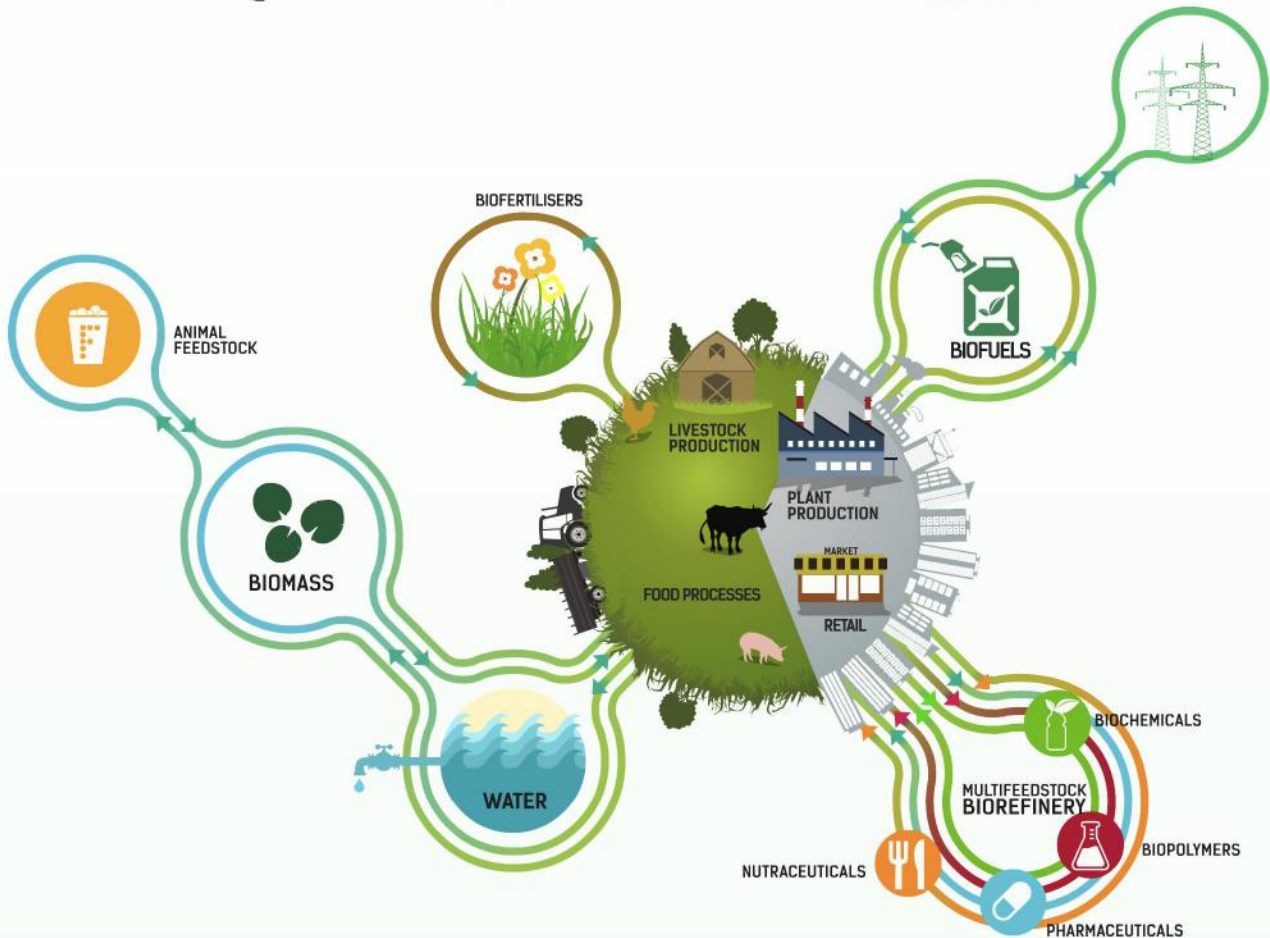
ژل الکتروفورز دو بعدی

در واقع اولین مطالعات بر روی پروتئین‌ها با ابداع ژل دو بعدی در سال ۱۹۷۵، بر روی پروتئوم باکتری اشرشیاکلی توسط «اوفارل» صورت گرفت. در واقع ژل الکتروفورز دو بعدی جزو اصلی تکنیک پروتئومیکس می‌باشد. الکتروفورز دو بعدی نوعی ژل الکتروفورز می‌باشد که جهت آنالیز پروتئین‌ها به کار برده می‌شود. در این تکنیک مخلوط پروتئینی با استفاده از دو ویژگی در ژل دو بعدی جدا می‌شود.



از گهواره تا گور

اشکان جلیلیان | دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران



وارد می‌گردد به همین دلیل بهتر است گاهی وارد جزئیات شده که کدام روش کار از لحاظ زیست‌محیطی بار آلودگی کمتری ایجاد می‌کند. LCA یک روش جامع ابداعی است که به طور گسترده برای کمی سازی نیازهای انرژی و اثرات زیست‌محیطی یک محصول مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع LCA ابزاری است که می‌تواند اثرات بالقوه زیست محیطی یک سامانه تولیدی را در کل دوره زندگی‌اش از مرحله استخراج مواد اولیه تا دفع پسماند باقی‌مانده از مصرف آن ارزیابی کند. این روش برای تعیین میزان تأثیرات زیست محیطی تولیدات کشاورزی و غذایی نیز بسیار مورد استفاده قرار گرفته است. به طوری که در بسیاری از کشورها ابزاری برای تصمیم‌گیری‌های کلان در برنامه ریزی‌های زراعی است (خوشنویسان و همکاران، ۱۳۹۲).

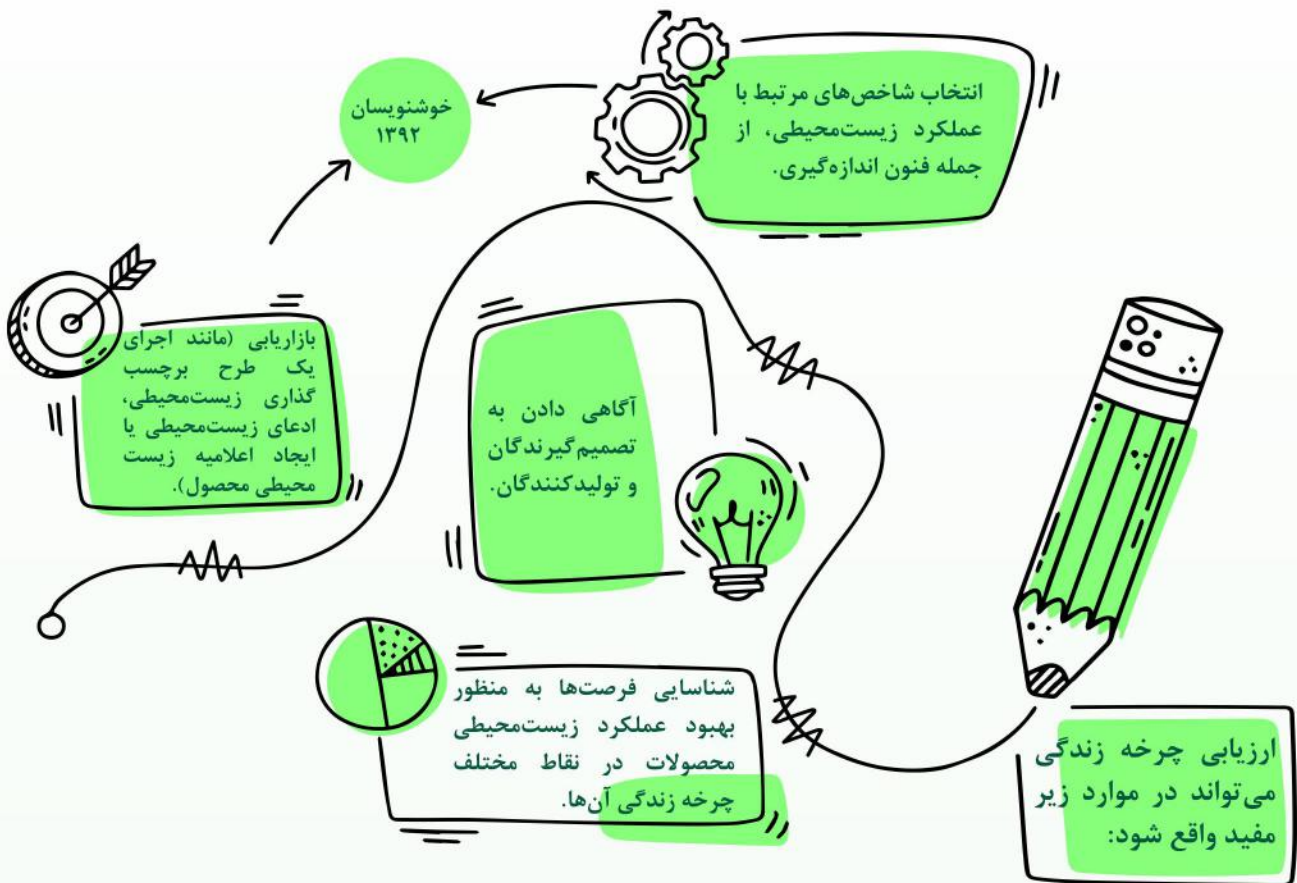
امروزه به دلیل اهمیت حفظ محیط‌زیست، اجرای هر نوع برنامه‌ای به علم و آگاهی کافی در این زمینه نیاز دارد. (Mir-haji et al., 2012) تولیدات کشاورزی متمرکز و فشرده باعث ایجاد مشکلات زیست‌محیطی می‌شود. مصرف بالای نهاده‌ها منجر به اثرات زیست‌محیطی مضر مانند افزایش تقاضا برای

ارزیابی چرخه حیات (LCA)، که تحت عنوان آنالیز چرخه حیات، تعادل اکولوژیکی، و همچنین آنالیز گهواره تا گور خوانده می‌شود) روشی است که برای ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی همراه با تمامی مراحل گوناگون زندگی محصول استفاده می‌شود (از استخراج مواد خام تا فرآوری مواد، تولید، توزیع، کاربرد، تعمیر و نگهداری و همچنین دفع و بازیافت). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، فرآیند پیش بینی اثرات ناشی از فعالیت‌های یک پروژه بر فاکتورهای زیست‌محیطی مشتمل بر محیط‌های فیزیکی و شیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی طی فازهای ساختمانی و بهره‌برداری می‌باشد که پیامدهای مثبت یا منفی ناشی از آن بر اساس دوره‌های زمانی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت و همچنین نحوه اثرگذاری به صورت مستقیم و غیرمستقیم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

امروزه تولیدات کشاورزی عموماً بر پایه استفاده از منابع محدودی مثل سوخت‌های فسیلی، منابع آبی و دیگر نهاده‌های غیرقابل تجدید می‌باشد. نگرانی‌هایی نیز در مورد مشکلات زیست‌محیطی مانند آلودگی آب، خاک، هوا، کاهش حاصلخیزی، فرسایش خاک و تخلیه منابع وجود دارد (Nabavi-Pelesaraei et al., 2018). در پیشرفت هر پروژه گاهی فراموش می‌شود که چه آسیب جبران‌ناپذیری را به محیط‌زیست خود

LCA با توجه به تعریف استاندارد ایزو 14040، عبارت از روشی است که در آن کلیه اثرات زیست‌محیطی مرتبط با یک محصول، در کل چرخه حیات آن، از مرحله استخراج مواد خام تا تولید، مصرف، بازیافت، ضایعات حاصل و در نهایت دفع آن از گهواره تاگور ارزیابی می‌شود (Iriarte et al., 2010).

منابع انرژی‌های فسیلی، افزایش پتانسیل گرمایش جهانی، از دست رفتن تنوع زیستی، تنزل کیفیت خاک و آلودگی آب، خاک و هوا شده است. (Nemecek et al., 2011) بر این اساس امروزه اکثر مصرف‌کنندگان متعهد به محیط‌زیست، حساسیت ویژه‌ای بر روی شاخص‌های زیست‌محیطی از فرایند تولید تا مصرف محصول دارند. بر این اساس



هر پروژه ارزیابی چرخه زندگی (LCA) دارای چهار مرحله الزامی است:

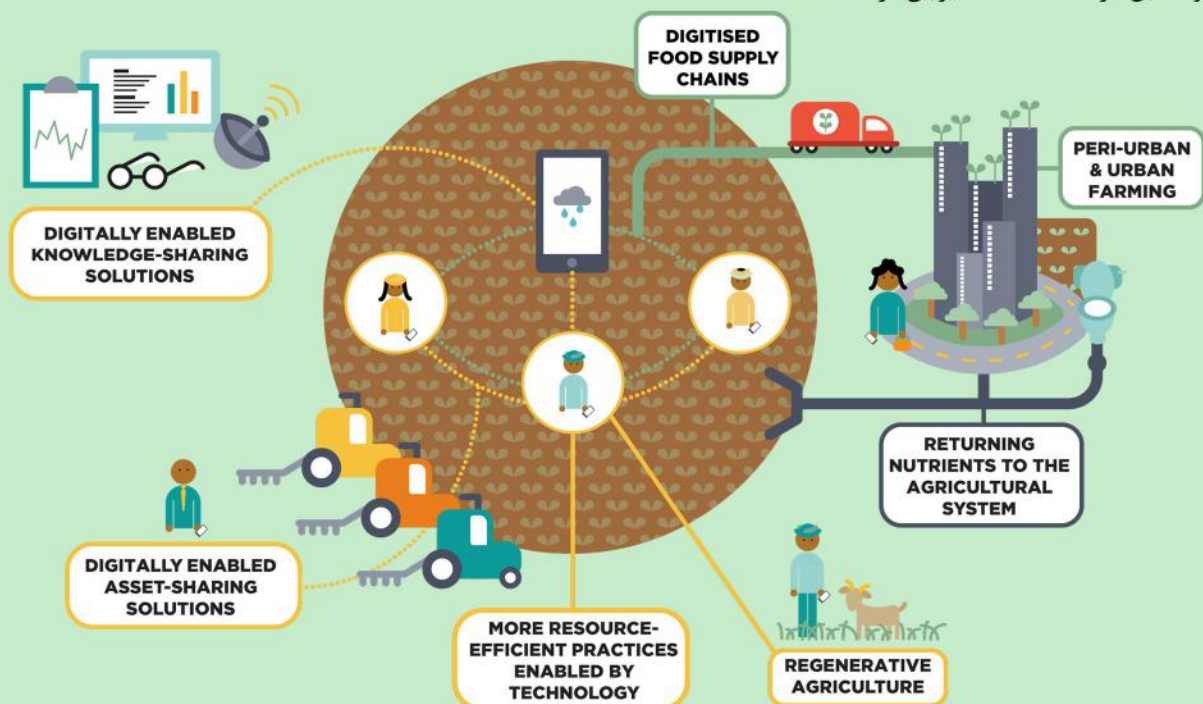
الف- تعریف هدف و دامنه: در این مرحله چهارچوب کلی کار که شامل واحدهای کارکردی (FU) جریان‌های مرجع، مرزهای سامانه، تخصیص منابع و انتخاب بخش‌های اثر است، مشخص می‌شود. از مهم‌ترین بخش‌های چرخه زندگی است که اهداف و چارچوب کلی کار را مشخص می‌کند. در واقع مانند زیرساخت ساختمان است، اگر قوی ساخته شود تا انتهای کار به مشکلی بر نخواهیم خورد. تا حد امکان باید اهداف پژوهش مشخص و واضح باشد. در این مرحله الزامات و فرضیات، مرزهای سامانه، واحد کارکردی و بخش‌های اثر معرفی می‌شوند. در پژوهش مورد بررسی به آن قسمت از پایگاه داده‌ای که دسترسی نداریم به ناچار بایستی از فرضیات استفاده کنیم و بایستی حتماً در گزارش نهایی ثبت شود تا قابل مقایسه با دیگر گزارش‌ها باشد. مرز سامانه بخشی از چرخه زندگی را که می‌خواهیم متمرکز شویم را تعیین می‌کند. واحد کارکردی مبنایی است که تمام محاسبات در طول چرخه زندگی محصول بر اساس آن انجام می‌پذیرد (واحدی کمی است).

ب- تحلیل سیاهه (ICA): در این مرحله، منابع استفاده شده و انتشار آلاینده‌ها در کل یا بخشی از دوره‌ی زندگی محصول که با توجه به مرزهای سامانه تعیین می‌شوند، در نظر گرفته می‌شود. هدف از این مرحله گردآوری تمام ورودی‌ها (منابع) و خروجی‌ها به صورت کمی از محصول در طول چرخه زندگی‌اش با توجه به مرزهای سامانه و واحدهای عملکردی است. تحلیل سیاهه بر اساس واحد-فرآیند (کوچک‌ترین واحد یا المان را که یک سری ورودی داخل آن واحد می‌شود پردازش صورت می‌گیرد و خروجی از آن خارج می‌شود) شکل می‌گیرد. این مرحله بیشترین صرف زمان را در مقایسه با دیگر مراحل دارد. ورودی‌ها می‌تواند مواد خام اولیه که در همین لحظه وارد سامانه شده است و یا خودش محصول خروجی یک واحد-فرآیند دیگر باشد. خروجی‌ها می‌تواند در واحد-فرآیند دیگر مصرف شود و یا به صورت آلاینده

د- تحلیل نتایج : در این قسمت تمام نتایج به منظور نتیجه گیری و ارائه راه کارها مورد تحلیل قرار می گیرد. یکی از اقدامات مهم و الزامی در مرحله تعیین هدف و دامنه، انتخاب مرز سامانه است. اهمیت موضوع زمانی مشخص می شود که بدانیم مشکلات زیست محیطی سامانه های کشاورزی حتی پس از برداشت محصول و در طول فرآیندهای پس از برداشت نیز می توانند ادامه داشته باشند (Khoshnevis an et al., 2013). ارزیابی چرخه زندگی یک نگرش "گهواره تاگور" است؛ اما این امکان فراهم شده است تا به منظور تمرکز بیشتر بر روی فرآیندها، مرز سامانه به صورت بخشی از کل فرآیند در نظر گرفته شود و نتایج بر اساس مرز انتخاب شده و برای یک مقیاس کوچک تر بیان شوند. یکی دیگر از مراحل که در پروژه ی ارزیابی چرخه زندگی هر فرآیند یا محصول باید صورت پذیرد، تعیین واحد کارکردی می باشد. واحد کارکردی مبنایی است که تمامی محاسبات در طول چرخه زندگی محصول بر اساس آن انجام می پذیرد (Khoshnevisan et al., 2013). با توجه به این حقیقت که آگاهی مصرف کنندگان محصولات کشاورزی در مورد مسائل زیست محیطی رو به افزایش است و توجه مصرف کنندگان به مصرف مواد غذایی سالم تر و با آلودگی کمتر معطوف گشته است، ضرورت مطالعات ارزیابی چرخه ی حیات در فرآیندهای تولیدات کشاورزی بیش از پیش روشن می گردد.

مستقیماً وارد محیط زیست شود مانند انتشار گازهای کربن منو کسید، سولفور دی اکسید، متان، نیتروژن اکسید و کربن دی اکسید به هوا، آب و خاک است که مهم ترین این گازها متان، نیتروژن اکسید و کربن دی اکسید هستند که باعث تغییرات آب و هوایی در سال های اخیر شده است. کربن دی اکسید بیشتر توسط سوخت های فسیلی انتشار می یابد و اکسید نیتروژن و متان از قسمت کشاورزی نشئت می گیرد.

ج- ارزیابی تأثیرات چرخه زندگی (LCIA) : به منظور تفسیر نتایج، انتشار آلاینده های مهم در بخش های اثرگذار خلاصه و ارائه می شود. به این دلیل که واحد ورودی ها مختلف است به عنوان مثال به صورت کیلوگرم، مگاژول و ... است. پس در این مرحله این واحدها را به یک معیار با یک واحد مشخص تبدیل کرد یعنی نیاز به شاخص هایی دارد تا بتوان این ورودی ها را در قالب این شاخص ها بیان کرد و امکان مقایسه و نتیجه گیری داشته باشد. پس تبدیل سیاهه به این شاخص ها را ارزیابی اثر چرخه زندگی می گویند. در این مرحله، بزرگی و اهمیت تأثیرات زیست محیطی بالقوه تولید یک محصول در طول چرخه زندگی اش مورد ارزیابی قرار می گیرد. پس هدف از این مرحله، فهم و ارزیابی میزان معنی داری پتانسیل اثرات زیست محیطی کل سامانه مطالعه شده است که انتشار آلاینده های مهم در بخش های اثرگذار خلاصه شده و ارائه می شود. برای مثال از تأثیرات اولیه گازهای گلخانه ای (کربن دی اکسید و متان) افزایش توانایی اتمسفر برای جذب پرتو مادون قرمز است که این امر باعث افزایش محتوای گرمایی اتمسفر و درجه حرارت بالا، انتشار این گازها به دریاها و خاک و در نهایت باعث تغییر در آب و هوای محلی و جهانی می شود. همچنین سطح دریاها را افزایش می دهد و خطرات جبران ناپذیری بر سلامتی انسان ها و محیط زیست می گذارد. این شاخص ها به دو صورت ارائه می شوند، یک سری از این شاخص ها را شاخص های میانی رده و یک سری دیگر را شاخص های انتهایی رده می گویند. نقاط انتهایی رده مربوط به مسائل نگرانی های زیست محیطی همانند سلامتی افراد، توسعه گونه ها، دسترسی بودن منابع برای نسل های آینده و... قابل درک هستند (غدیریان فر، ۱۳۹۲).





● معرفی کتاب

خصوصیات مورفولوژیک و زراعی ارقام سیب زمینی

سحر افشاری | دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

کتاب خصوصیات مورفولوژیک و زراعی ارقام سیب زمینی با تالیف و گردآوری دکتر احمد موسی پورگرگی، دکتر مهدی غفاری و دکتر گودرز احمدوند توسط انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر وزارت جهاد کشاورزی در ۳۷۵ صفحه در سال ۱۳۹۸ به چاپ رسید. این کتاب مشتمل بر شش فصل است و در هر فصل به صورت جامع و کامل همراه با استفاده از تصاویر مناسب و مرتبط، اطلاعات مفیدی را در اختیار خوانندگان قرار می‌دهد. این کتاب می‌تواند مورد استفاده علاقه‌مندان حوزه تولید گیاهان زراعی، دانشجویان رشته‌های مختلف کشاورزی به خصوص دانشجویان رشته‌های زراعت و علوم باغبانی و همچنین کشاورزان قرار گیرد.

در پیشگفتار این کتاب می‌خوانیم:

سیب زمینی از جمله گیاهان زراعی با ارزش در تامین نیاز غذایی بشر بوده و در زمره گیاهان با سطح زیرکشت بالا در جهان قرار دارد. از این رو، داشتن اطلاعات کافی در مورد این گیاه می‌تواند در تولید محصول با کمیت و کیفیت مناسب، مؤثر باشد. یکی از عوامل حائز اهمیت در تولید محصول سیب زمینی، استفاده از ارقام مناسب در مناطق مختلف کشت می‌باشد. دارا بودن اطلاعات جامع در مورد ارقام سیب زمینی، می‌تواند در بهبود عملکرد این محصول، تأثیرگذار باشد. نگارندگان سعی کرده‌اند در این کتاب با دید عملیاتی و کاربردی به بررسی ارقام مختلف سیب زمینی بپردازند. بدین منظور، کتاب حاضر در فصل اول به معرفی ارقام اصلاح شده و وارداتی سیب زمینی در کشور پرداخته و به سطح زیر کشت آنها در مناطق عمده کشت سیب زمینی و چگونگی مصارف آنها اشاره دارد. در فصل دوم، به بررسی نوع مصرف، خصوصیات زراعی، کمی و کیفی ارقام سیب زمینی سایر کشورها که بیشترین ارقام وارداتی حال حاضر کشور را تشکیل می‌دهند، پرداخته شده است. فصل سوم این کتاب، مطالعات انجام شده در زمینه خصوصیات فیزیوشیمیایی ارقام سیب زمینی معرفی شده در کشور را مورد بررسی قرار داده و به معرفی ارقام مناسب برای مصارف مختلف پرداخته است. در فصل چهارم، با توجه به وجود محدودیت آب در کشور و نیاز آبی بالای سیب زمینی، سعی شده است که مطالعات انجام شده در زمینه ارقام متحمل به کم آبی، مورد بررسی قرار گرفته و ارقام متحمل‌تر معرفی گردد. میزان مقاومت ارقام سیب زمینی به آفات و بیماری‌های شایع در کشور در فصل پنجم مورد بررسی قرار گرفته و به استفاده از ارقام مقاوم به عنوان یک راهکار بوم‌سازگار در مدیریت تلفیقی این عوامل خسارت‌زا، اشاره شده است. در فصل ششم، میزان مقاومت یا تحمل ارقام به علف‌های هرز غالب مزارع سیب زمینی، مورد بررسی قرار گرفته است. امید است، این اثر برای محققین، دانشجویان رشته کشاورزی و کشاورزان سیب زمینی‌کار کشور، مفید فایده بوده و به بهبود تولید سیب زمینی در ایران کمک نماید. بدون شک این مجموعه خالی از اشکال نیست و نگارندگان امید دارند با دریافت نظرات و پیشنهادات خوانندگان و صاحب نظران محترم، در چاپهای بعدی، نواقص را برطرف نمایند.

بروموس، علف بام، جو میش Drooping brome

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

نام علمی: *Bromus tectorum*

نام انگلیسی: Drooping brome

خانواده: گندمیان (Poaceae)

چرخه زندگی: یک ساله، زمستانه

مسیر فتوسنتزی: سه کربنه (C۳)



بوته: در مراحل اولیه رشد روی زمین
پخش و گسترده





برگ: پیچش برگ بر خلاف عقربه
ساعت، لبه برگ دارای کرک‌های بلند

ساقه: مشاهده رنگ قرمز روی ساقه در
مراحل اولیه رشد
زبانک: غشایی، نازک و مضررس



نحوه تکثیر: جنسی
گل آذین: خوشه مرکب آویز

غلاف برگ، یقه و گره: غلاف برگ و یقه
کرک‌دار، گره متورم



• ازمک

Hoary cress

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

نام علمی: *Lepidium draba*

نام انگلیسی: Hoary cress

خانواده: شب‌بویان (Brassicaceae)

چرخه زندگی: چندساله

مسیر فتوسنتزی: سه کربنه (C۳)



ساقه: بالا رونده، ارتفاع آن ۵۰-۱۰ سانتی‌متر





برگ: برگ‌های قاعده تخم‌مرغی و
قاشقی، برگ‌های ساقه‌ای مستطیلی تا
سرنیزه‌ای و ساقه آغوش، لبه برگ
دنداندار

میوه: خورجینک تخم‌مرغی پهن یا
قلبی شکل



نحوه تکثیر: جنسی، غیر جنسی
(ریزوم)
گل: کوچک، سفید رنگ

بذر: تقریباً بیضی شکل و متمایل به
قرمز





● ضرورت آشنایی با بورس کالای کشاورزی

اشکان جلیلیان | دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

انجام تعهدات طرف مقابل را ضمانت نموده و در کلیه مراحل بر ساز و کار داد و ستد نظارت بسیار قوی خواهد داشت. همچنین بورس کالای کشاورزی از انبارهای استاندارد در کشور که از پراکندگی مناسبی برخوردارند، بهره خواهد برد و ضرورتی بر حمل محصولات کشاورزی به یک مرکز خاص مثلاً تهران نمی‌باشد. آنها (کشاورزان) می‌توانند محصولات تولیدی خود را به نزدیک‌ترین انبار مورد تأیید بورس کالا تحویل نمایند و از این طریق هزینه حمل و نقل کمتری بپردازند که نهایتاً منجر به کاهش هزینه معاملات خواهد شد. بورس کالا در بلندمدت تأثیر قابل توجهی در حصول به قیمت واقعی محصولات کشاورزی از طریق کاهش هزینه انجام معاملات خواهد داشت و از این طریق، ساماندهی هر چه بیشتر بازار محصولات کشاورزی که از پیامدهای بسیار اساسی و ضروری بورس کالاست، محقق خواهد شد. بورس کالای کشاورزی، در بلندمدت با تسریع روند اطلاع‌رسانی امکان فرصت‌طلبی را از سودجویان و دلالان بازار سلب نموده و زمینه را برای روزآمد بودن اطلاعات کشاورزان و تصمیم‌گیری بهینه و منطقی آنها فراهم خواهد کرد. این امر میسر نمی‌شود مگر در صورت عملکرد موفق و عملی بازار در امر اطلاع‌رسانی و افزایش سرعت انتقال اطلاعات.

بورس کالای کشاورزی ایران بر اساس قانون استفساریه ماده ۹۵ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران مصوب سال ۱۳۷۹ و ماده ۱۱۳ قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت مصوب سال ۱۳۸۰ کل کشور، مصوب ۱۳۸۰/۹/۷ مجلس شورای اسلامی و همچنین قانون تاسیس بورس اوراق بهادار مصوب سال ۱۳۴۵ در شهریور سال ۱۳۸۳ تاسیس گردید.

بورس کالای کشاورزی ایران به عنوان یک بازار جدید با ایجاد بازاری فراگیر، یکپارچه، متشکل و سازمان یافته در صدد رفع مشکلات موجود برآمده و سبب سهولت در امر دادوستد کالاها گردیده است که با استفاده از روش‌های گوناگون سبب حفظ و پایداری و همچنین توسعه بخش کشاورزی در سال‌های آتی خواهد شد. بررسی روند پیدایش و تکامل بورس‌های کالا در جهان حاکی از آن است که ظهور و بسط فعالیت‌های این گونه بازارها در عرصه اقتصاد کشورها در پی پاسخ‌گویی به برخی از نیازمندی‌های اقتصادی و در بسیاری موارد رفع برخی تنگناها و موانع در بازار کالاها بوده است.

با راه‌اندازی بورس کالای کشاورزی در ایران، این امکان فراهم خواهد آمد که کشاورزان و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی بدون صرف هزینه قابل توجهی از اطلاعات منتشره بازار استفاده نمایند. هر کدام از فعالان بازار (چه کشاورزان و چه مصرف‌کنندگان و ...) ضرورتی بر شناسایی طرف معامله و نگرانی از بابت انجام تعهدات طرف مقابل نخواهند داشت چرا که آنها فقط با بورس کالای کشاورزی و مشخصاً اتاق پایپای بورس کالا تعامل خواهند نمود. بورس کالا با استفاده از مکانیزم‌های خاص،



اهداف کوتاه‌مدت راه‌اندازی بورس کالای کشاورزی

مهم‌ترین اهداف کوتاه‌مدت بورس کالای کشاورزی را می‌توان رفع مشکلات مبتلا به بازار سنتی محصولات کشاورزی و رفع تنگناها و مضایغ مالی کشاورزان نام برد. بورس کالای کشاورزی جهت فعالیت در بلندمدت و حصول به اهداف بلندمدت باید ابتدا به رفع نواقص بازار سنتی و جلب اعتماد عمومی بکوشد و زمینه مساعد را برای رسیدن به یک بازار آتی پیشرفته را فراهم کند. رسیدن به این اهداف، شاید مهم‌ترین انگیزه راه‌اندازی چنین بازاری در کشور محسوب می‌شود. اهداف کوتاه‌مدت رویکردی معطوف به حل مشکلات کنونی بازار سنتی محصولات کشاورزی دارد.

اهداف بلندمدت راه‌اندازی بورس کالای کشاورزی در ایران

کمک به توسعه بخش کشاورزی برپایه رشد و افزایش سرمایه گذاری به ویژه توسط بخش خصوصی در این حوزه از اقتصاد به همراه توسعه صادرات محصولات کشاورزی، یکی از مهم ترین اهداف و دورنمای بورس کالای کشاورزی است که حصول به آنها تأثیر بسیار شگرفی در اقتصاد کشور به اشکال افزایش اشتغال، تولید ملی و صادرات غیرنفتی و نهایتاً ورود ارز به کشور خواهد داشت.

بورس کالا بر اساس مکانیزم خاص خود کیفیت محصولات کشاورزی را ارتقاء می‌بخشد. بدین نحو که کالاهایی در بورس قابل داد و ستدند که از ویژگی‌ها و معیارهای استاندارد و تعیین شده از طرف بورس کالا برخوردار باشند. از این رو ورود به بورس کالا و برخورداری از مزایای آن قبل از هر چیز تولید کالای با کیفیت را می‌طلبد که این امر، نهایتاً موجب تشویق تولیدکنندگان و کشاورزان به سمت تولید با کیفیت محصولات خواهد شد و یکی از موانع بر سر راه صادرات محصولات کشاورزی که همانا کیفیت نامناسب آن‌هاست، برطرف خواهد شد و کالای مورد تأیید بورس می‌تواند به راحتی در زمره کالاهای صادراتی قرار گیرند. از طرف دیگر، مصرف‌کنندگان و بازرگانان خارجی با ورود به بورس کالا می‌توانند محصولات با کیفیت بسیار مناسب را در بازارهای کشورهای دیگر عرضه نموده و توام با اطمینان و اعتماد بیشتر به امر داد و ستد بپردازند. ره‌آورد چنین عملی توسعه صادرات غیرنفتی کشور خواهد بود.

بورس کالای کشاورزی در بلندمدت شرایط بازار را به نحوی فراهم خواهند نمود که کشاورزان با اعتماد و اطمینان به تولید آن دسته از محصولات کشاورزی روی آورند که در آن نسبت به تولید سایر محصولات مزیت و منفعت بیشتری کسب نمایند. شفافیت بازار و کاهش سیاست‌های حمایتی و تعرفه‌ای و یارانه‌ای دولت (خرید تضمینی، توافقی) در این بخش روند دستیابی به مزیت نسبی در تولید برخی محصولات را شتاب خواهد بخشید. از طرف دیگر با افزایش میزان سرمایه‌گذاری به ویژه توسط بخش خصوصی (که در یک بازار رقابتی و به دور از انحصار و بر پایه اطلاعات روشن شکل می‌گیرد) به شرایطی خواهیم رسید که فعالیت‌ها منحصر به تولید محصولاتی خواهد شد که دارای مزیت نسبی باشند و این امر الگوی کشت کشاورزان را تغییر خواهد داد.





انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران



فراخوان دریافت مقالات و مطالب علمی در نشریه علمی دانشجویی جوانه

محورها

معرفی فعالیت‌ها

معرفی اختراعات
نوآوری ملی و بین‌المللی
معرفی ترجمه و
نگارش کتاب

همراه با ارائه گواهی معتبر
همکاری با نشریه جوانه

مقالات علمی و کاربردی

کشاورزی پایدار
کشاورزی ارگانیک
تکنولوژی بذر
علوم علف‌های هرز
اکولوژی گیاهان زراعی
فیزیولوژی گیاهان زراعی
اصلاح نباتات
بیوتکنولوژی



@Anjomanzeraat@gmail.com

رادهای ارتباطی جهت ارسال مطالب



@Anjomanzeraat



۰۲۶ ۳۲۲۲ ۷۴۱۴



۰۲۶ ۳۲۸ ۱۸۷۰



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 ۶/ تابستان ۱۳۹۹) 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

سر دبیر نشریه علمی دانشجویی جوانه

JAVANEH



Quarterly Journal of Student Association of Agriculture
and Plant Breeding Campus of Agriculture and Natural
Resources
University of Tehran