

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

تأثیر تنش خشکی روی گیاهان میزبان و بندپایان گیاهخوار

تألیف

دکتر بیژن حائمی

عضو هیأت علمی گروه گیاهپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

مهندس جهانگیر خواجه علی

عضو هیأت علمی گروه گیاهپزشکی دانشگاه صنعتی اصفهان

مهندس محمدرضا نعمت‌اللهی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات آفات و بیماریهای اصفهان

دکتر علیرضا جلالی زند

عضو هیأت علمی گروه گیاهپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

ایران با میانگین بارندگی سالیانه حدود ۲۵۰ میلیمتر جزو مناطق خشک و نیمه خشک دنیا محسوب می‌شود. خشکسالی پدیده‌ای است که به طور مکرر در کشور ما رخ داده و می‌دهد و آخرین آن خشکسالی شدید سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ بوده است. تنش خشکی در حقیقت کاهش پتانسیل آب در خاک است. این تنش در کنار سایر عوامل تنش‌زا روی خصوصیات و فرایندهای مختلف گیاهان و همچنین سطوح بالاتر تغذیه‌ای تأثیر می‌گذارد. اعتقاد بر این است که تنش خشکی یا تنش رطوبتی مهمترین عامل تنش‌زا است که روی تولید محصول در مناطق مختلف دنیا تأثیر می‌گذارد. در منابع مختلف واژه‌های تنش آبی، تنش رطوبتی، تنش خشکی یا واژه‌های کمبود آب و کم آبی به طور همزمان یا حتی به صورت معادل هم استفاده شده است. در این کتاب هم به تناسب موضوع از این واژه‌ها استفاده شده است.

تغییرات اقلیمی سال‌های اخیر زمینه بروز خشکسالی را در بسیاری از نقاط دنیا از جمله ایران فراهم ساخته است. از سوی دیگر ایران اصولاً جزو کشورهای خشک محسوب می‌شود. این شرایط توجه بیشتر مسئولین و پژوهشگران را در زمینه برخورد علمی و فنی با جنبه‌های مختلف موضوع تنش خشکی و همچنین خشکسالی ضروری ساخته است و کتاب حاضر نیز در این راستا تهیه و تدوین شده است.

به طور کلی فرض بر این است که تنش رطوبتی (و احتمالاً سایر عوامل تنش‌زا) باعث بروز تغییراتی در گیاهان تحت تنش می‌شوند که این تغییرات باعث می‌گردد گیاهان تحت تنش برای بندپایان گیاهخوار وضعیت مناسب و بهتری داشته باشند. مشاهدات عینی و مدارک مستدل متعددی این فرضیه را در بسیاری موارد تأیید کرده است. با این وجود پژوهش‌های انجام شده نشان داده‌اند که تأثیر تنش رطوبتی روی کارکرد حشرات در گروه‌های مختلف تغذیه‌ای تفاوت دارد. حتی در بعضی موارد ثابت شده است که تأثیر تنش خشکی روی گونه‌های نزدیک هم حشرات و یا گونه‌های بسیار نزدیک گیاهان میزبان و زمانی که یک تنش خشکی یکسال را تجربه نموده‌اند ممکن است تفاوت داشته باشد. این امر لزوم انجام تحقیقات کافی در مورد برهم کنش‌های موجود بین بندپایان و گیاهان موجود در هر اکوسیستم تحت تنش خشکی را بیش از پیش روشن می‌نماید.

کتاب حاضر دارای شش فصل می‌باشد و می‌تواند به عنوان منبع درسی یا کمک درسی برای دانشجویان رشته‌های مختلف کشاورزی و منابع طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. مسلم است که

شرایط آب و هوایی یا اقلیمی و تغییرات آنها تأثیر زیادی روی جنبه‌های مختلف زندگی گیاهخواران، به خصوص از نظر تغییرات جمعیتی آنها، بر جای می‌گذارد. در کتاب حاضر تأثیر این عوامل در دو فصل اول و چهارم بررسی و بحث شده است. در فصل اول تأثیر عوامل آب و هوایی و یا اقلیمی روی جنبه‌های مختلف زندگی بندپایان گیاهخوار آمده تنش خشکی روی فرایندهای مختلف گیاهان تحت تنش تأثیر می‌گذارد و این تأثیرات به نوبه خود روی سطوح بالاتر تغذیه شامل بندپایان گیاهخوار و دشمنان طبیعی آنها نیز تأثیر می‌گذارد. جنبه‌های مختلف این موضوع در فصل دوم بررسی و بحث شده است. موضوع فصل سوم بررسی و بحث در مورد تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم تنش خشکی روی جنبه‌های مختلف زندگی بندپایان گیاهخوار، به خصوص تأثیر روی تغییرات جمعیت یا دینامیزم جمعیت آنها می‌باشد. در این خصوص در بین بندپایان مختلف بیشتر به حشرات و آن هم حشرات گیاهخوار یعنی آفات پرداخته شده است، که البته با توجه به اهمیت این جانوران و همچنین سهم آنها از کل دنیای جانوری دور از انتظار نمی‌باشد. مسئله تأثیر تنش رطوبتی روی دفاع شیمیایی، دفاع ساختاری، و قدرت تحمل یا جبران خسارت توسط گیاه موضوع فصل پنجم کتاب می‌باشد. در فصل ششم به مسائل مربوط به تأثیر عوامل مختلف تنش‌زا به خصوص تنش خشکی روی کارکرد بندپایان و همچنین مسائل مربوط به ارزیابی تأثیر این عوامل پرداخته شده است. در این کتاب سعی شده است از معادل واژه‌های لاتین استفاده شود. خوانندگان گرامی می‌توانند برای یافتن معادل لاتین واژه‌های مورد استفاده به قسمت واژه‌نامه مراجعه نمایند و نیز با استفاده از منابع موجود تأثیرات تنش خشکی روی سایر بندپایان شامل کنه‌های گیاهخوار و همچنین دشمنان طبیعی بندپایان گیاهخوار نیز بررسی و بحث شود.

به طور کلی فرض بر این است که تنش رطوبتی (و احتمالاً سایر عوامل تنش‌زا) باعث بروز تغییراتی در گیاهان تحت تنش می‌شوند که این تغییرات باعث می‌گردد گیاهان تحت تنش برای بندپایان گیاهخوار وضعیت مناسب‌تری داشته باشند. مشاهدات عینی و مدارک مستدل متعددی این فرضیه را در بسیاری موارد تأیید کرده است. با این وجود تحقیقات انجام شده نشان داده‌اند که تأثیر تنش رطوبتی روی کارکرد حشرات در گروه‌های مختلف تغذیه‌ای تفاوت دارد. حتی در بعضی موارد ثابت شده است که تأثیر تنش خشکی روی گونه‌های نزدیک هم حشرات و یا گونه‌های بسیار نزدیک گیاهان میزبان و وقتی یک تنش خشکی یکسان را تجربه نموده‌اند ممکن تفاوت داشته باشد. این امر لزوم انجام تحقیقات کافی در مورد برهم کنش‌های موجود بین بندپایان و گیاهان موجود در هر اکوسیستم تحت تنش خشکی را بیش از پیش روشن می‌نماید.

و در فصل چهارم تاثیر این عوامل در طغیان بندپایان گیاهخوار بحث شده است. در رابطه با مطالب این کتاب توجه خوانندگان محترم را به چند نکته جلب می‌نمایم. نکته اول اینکه هر چند تنش رطوبتی به عنوان مهمترین عامل و در مواردی از عوامل اصلی طغیان بندپایان گیاهخوار به خصوص حشرات شناخته شده است، اما مسلم است که در مجموع همه عوامل اقلیمی در کنار عوامل زنده با یکدیگر برهم کنش داشته و می‌توانند زمینه را برای طغیان گیاهخواران فراهم نمایند. نکته دوم اینکه در خصوص اهمیت شرایط اقلیمی هنوز توافق نظر قاطعی بین دانشمندان وجود ندارد. هر چند نظریه غیر وابسته به تراکم و فرضیه رهایی اقلیمی طرفداران زیادی دارد و شواهد عینی و مدارک زیادی در تایید آن در دست است، اما به نظر می‌رسد تاثیر مستقیم شرایط آب و هوایی به تنهایی نمی‌تواند توجیه کننده پدیده طغیان گیاهخواران باشد. در واقع باید گفت کنش‌ها، واکنش‌ها و برهم کنش‌های زیادی در یک اکوسیستم درون و بین سطوح مختلف تغذیه‌ای وجود دارد که برابند آنها به صورت تغییر در کارکرد یا جمعیت دیده می‌شود. بنابراین بایستی در تعمیم نتایج حاصل از مطالعات مربوط به تاثیر تغییرات اقلیمی احتیاط لازم لحاظ شود.

در پایان لازم به ذکر است که تغییرات اقلیمی سال‌های اخیر در ایران در پی تغییرات جهانی اقلیم رخ داده است. تغییرات جهانی اقلیم که در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه واقع شده است و اهمیت آنها بیش از پیش روشن شده است، شامل موارد عمده گرم شدن کره زمین، افزایش غلظت گازکربنیک و اثر گلخانه‌ای می‌باشد. ثابت شده است که این تغییرات روی جمعیت گیاهخواران و گیاهان میزبان آنها تاثیرات زیادی می‌گذارد. در همین ارتباط توجه به جنبه‌های تاثیر تنش خشکی و همچنین خشکسالی روی بخش‌های مختلف محیط زیست از جمله تنوع زیستی و غنای گونه اهمیت ویژه‌ای دارد. بررسی جامع این مسائل فرصت جداگانه‌ای را می‌طلبد، اما نظر به اهمیت موضوع به اختصار در این کتاب به آنها پرداخته شده است. چرا که روند صنعتی شدن کشور، تغییر در الگوی تولید و مصرف محصولات کشاورزی و در کل تغییرات خواسته و ناخواسته در الگوی زندگی مردم باعث شده که عوامل تنش‌زای غیرزنده از جمله آلاینده‌ها، به خصوص آلودگی هوا و تنش شوری بیش از پیش اهمیت یابند. مسلم است که این عوامل همانند تنش خشکی به طور مستقیم و غیر مستقیم روی گیاهان و سطوح بالاتر تغذیه یعنی بندپایان گیاهخوار و دشمنان طبیعی آنها تاثیر می‌گذارند. البته در کنار این عوامل اقلیمی، روش‌های مدیریت زراعی محصول از جمله مسائل مربوط به آبیاری، کوددهی، الگوی کشت، و مدیریت آفات تاثیر زیادی را روی تغییرات

جمعیت گیاهخواران یا آفات بر جای می‌گذارند. نگارندگان امید دارند که با استعانت از درگاه ایزد
منان بتوانند در مجموعه‌های آتی به تفصیل و به صورت اختصاصی به این موضوع‌ها بپردازند.
در تدوین این کتاب نه تنها از مشاهدات عینی و بلکه از نتایج حاصل از پژوهش‌های
نگارندگان در زمینه اثر تنش‌های رطوبتی بر جمعیت آفات و عملکرد محصولات زراعی همراه با
جستجوی مداوم و به روز از منابع علمی و مقالات پژوهشی فراوان داخلی و خارجی که در
فهرست منابع نیز آمده است استفاده شده است. در پایان نگارندگان بر خود فرض می‌دانند از همه
کسانی که در تهیه این کتاب ما را یاری کرده‌اند بخصوص جناب آقای دکتر نجفی معاونت محترم
پژوهشی و دکتر علی‌خان نصرافهانی مدیر دفتر همکاری‌های علمی و نشر دانشگاه آزاد
اسلامی واحد خوراسگان تشکر و قدردانی نمایند. از خوانندگان گرامی تقاضا می‌گردد ایرادات و
کاستی‌های احتمالی را به اطلاع نگارندگان برسانند تا در صورت تجدید چاپ مورد استفاده قرار
گیرد.

بیژن حاتمی

زمستان ۱۳۸۹

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۱۱	فصل اول: تاثیر شرایط آب و هوایی و یا اقلیمی روی بندپایان گیاهخوار
۱۱	۱- مقدمه
۱۲	۲- بررسی اجزای تشکیل دهنده آب و هوا
۱۲	۱-۲- حرارت
۱۵	۲-۲- رطوبت و آب
۱۸	۳-۲- باد
۱۹	۳- تعاریف واژه‌ها
۲۰	۴- تاریخچه مطالعه نقش آب و هوا یا اقلیم روی حشرات
۲۲	۵- خشکسالی
۲۳	۱-۵- تاثیر خشکسالی روی بندپایان گیاهخوار و گیاهان میزبان
۳۱	۲-۵- راهبردهای مقابله با خسارات ناشی از خشکسالی
۳۵	فصل دوم: تاثیرات تنش رطوبتی روی خصوصیات گیاهان
۳۵	۱- مقدمه
۳۷	۲- پاسخ‌های گیاه به عوامل تنش‌زا
۳۸	۱-۲- متابولیت‌های ثانویه
۳۹	۲-۲- ترکیبات ازته
۴۰	۳- تاثیرات عوامل تنش‌زای زنده
۴۲	۴- پاسخهای هورمونی گیاه به عوامل تنش‌زا
۴۵	۵- چگونه گیاهان علفی با گیاهخواری مقابله می‌نمایند؟
۴۶	۶- اثرات تنش رطوبتی روی خصوصیات گیاهان
۴۸	۱-۶- رشد گیاه
۴۸	۲-۶- بافت برگ
۴۹	۳-۶- کیفیت رنگ و طیف رنگی برگ
۵۰	۴-۶- حرارت گیاه
۵۰	۵-۶- طول عمر برگ‌ها

۵۱	۶-۶-۶- متابولیزم گیاه
۵۱	۶-۶-۱- رفتار روزنه ها
۵۲	۶-۶-۲- فتوسنتز
۵۲	۶-۶-۳- تنفس
۵۲	۶-۶-۴- نقل و انتقال
۵۳	۶-۶-۵- تنظیم اسمزی
۵۷	۶-۶-۶- جذب مواد مغذی و مقدار مواد معدنی
۵۸	۶-۶-۷- متابولیزم ازت
۵۸	۶-۶-۸- متابولیزم کربن
۵۹	۶-۷- محتوای مواد آلالوشیمی
۵۹	۶-۸- ترکیب و فشار ترشح اولتورزین
۶۱	۶-۹- ترمیم زخم
۶۱	۷- تغییر در اندازه سایه انداز و دریافت نور ناشی از تنش خشکی
۶۳	۸- پاسخهای فیزیولوژیک گیاه به خشکی و آسیب بندپایان گیاهخوار
۶۳	۸-۱- تغییرات در پتانسیل آب - گیاه
۶۵	۸-۲- تغییرات در هورمونهای گیاهی
۶۷	۸-۳- تغییرات در فتوسنتز
۶۸	۹- هزینه های متابولیک برای جبران خسارت وارده به گیاه و نقش واسطه ای رطوبت
۷۱	فصل سوم: تنش رطوبتی و تغییرات جمعیت بندپایان گیاهخوار
۷۱	۱- مقدمه
۷۲	۲- تاثیرات کمبود رطوبت در گیاه روی حشرات
۷۳	۲-۱- تغییرات موثر روی رفتار حشرات
۷۳	۲-۱-۱- علائم شیمیایی
۷۹	۲-۱-۲- علائم الکترومغناطیسی
۸۰	۲-۲- تغییرات موثر روی فرایندهای فیزیولوژیک حشرات
۸۲	۲-۲-۱- افزایش نرخ رشد و نمو و باروری
۸۳	۲-۲-۲- توانایی سمزدایی

۸۵	۲-۳- بهبود سیستم ایمنی حشرات
۸۶	۳- تاثیرات تنش رطوبتی روی جمعیت آفات گیاهخوار
۸۹	۳-۱- تاثیرات مستقیم
۸۹	۳-۲- تاثیرات غیر مستقیم
۸۹	۳-۱-۲- تغییرات در ریز محیط
۹۱	۳-۲-۲- تغییرات در کیفیت غذا
۹۳	۴- تاثیرات تنش رطوبتی روی حشرات خاکزی
۹۸	۵- تاثیر تنش خشکی روی تغییرات جمعیت کنه‌های گیاهخوار
۱۰۳	۶- تاثیرات مدیریت آبیاری روی تغییرات جمعیت بندپایان گیاهخوار
۱۰۹	فصل چهارم: تنش رطوبتی و طغیان بندپایان گیاهخوار
۱۰۹	۱- مقدمه
۱۱۳	۲- رابطه شرایط آب و هوایی با طغیان آفات گیاهخوار
۱۱۵	۳- طغیان بندپایان در ارتباط با تنش رطوبتی
۱۱۷	۴- مکانیزم‌های تغییر در جمعیت بندپایان ناشی از آب و هوا
۱۲۷	۵- نمونه‌های طغیان آفات در رابطه با شرایط آب و هوایی
۱۳۰	۵-۱- جوانه خوار صنوبر
۱۳۱	۵-۲- سوسک جنوبی کاج
۱۳۲	۵-۳- آب و هوا و تغییرات جمعیت شته‌ها
۱۳۷	فصل پنجم: تنش رطوبتی و توانایی گیاه برای تنظیم و کنترل بندپایان گیاهخوار
۱۳۷	۱- استراتژی‌های گیاهان برای تنظیم و کنترل بندپایان گیاهخوار
۱۳۹	۲- تنش رطوبتی و دفاع گیاه در مقابل گیاهخواران
۱۴۱	۳- نقش تنش رطوبتی در تحمل گیاه به آسیب بندپایان گیاهخوار
۱۴۳	۴- تاثیرات تنش رطوبتی روی عملکرد محصول
۱۴۵	۵- برهم کنش تنش خشکی با خسارت آفات و کاهش عملکرد محصول
۱۴۹	فصل ششم: تنش خشکی و مسائل ارزیابی آن
۱۴۹	۱- تاثیر تنش رطوبتی روی کارکرد بندپایان گیاهخوار
۱۵۵	۲- مسائل ارزیابی تاثیر تنش خشکی روی جمعیت بندپایان گیاهخوار

۱۵۵

۱-۲- مسائل کلی مربوط به بررسی تنش وارد به گیاه

۱۷۲

۲-۲- مسائل مربوط به بررسی تنش خشکی

۱۸۱

واژه نامه

۲۰۳

منابع

www.ketab.ir