



واکنش های فیزیولوژیک گیاهان به تنش های محیطی



تألیف : دکتر محمود رضا تدین



واکنش های فیزیولوژیک گیاهان به تنش های محیطی

تألیف : دکتر محمود رضا تدین

Physiological Responses of Plants to Environmental Stresses

By : Dr Mahmoud Reza
Tadayon



ISBN 978-964-7665-36-0

شابک : ۹۶۴-۷۶۶۵-۳۶-۰

واکنش های فیزیولوژیک گیاهان به
تنش های محیطی

**Physiological Responses of Plants to
Environmental Stresses**

گردآوری و تدوین: دکتر محمود رضا تدین

تقدیم به:

نخستین مروجان ترویج کشاورزی ایران که با دانش، مهارت، علاقه و عشق به این آب و خاک، بدون هیچ گونه چشم داشتی سبب انتقال یافته های پژوهشی و ترویج نهاده های کشاورزی به کشاورزان و تولیدکنندگان در اقصی نقاط کشور گردیده و از پایه گذاران کشاورزی نوین در کشور بوده اند.

فهرست مطالب

۱	پیشگفتار
۳	فصل اول
۳	مقدمه
۸	فصل دوم
۸	مفاهیم عمومی در فیزیولوژی تنش های گیاهی
۸	واژگان شناسی
۱۴	اکوفیزیولوژی گیاهی
۱۵	ریشه های اکوفیزیولوژی
۱۷	اکوفیزیولوژی و توزیع موجودات زنده
۱۹	انتخاب طبیعی
۱۹	انتخاب اکولوژیک
۲۰	دلایل مطالعه فیزیولوژی تنش در گیاهان
۲۲	انواع کارکردها و فیزیولوژی تنش گیاهی
۲۳	مفاهیم عوامل تنش زای زنده
۲۴	علائم تنش های غیر زنده
۲۶	فصل سوم
۲۶	تنش های خشکی و غرقابی
۲۶	تنش خشکی
۲۸	اثرات اقتصادی تنش خشکی
۲۸	خشکی به عنوان یک عامل تنش زا
۳۰	صدمه به کارکردها
۳۲	شواهدی از جمعیت های طبیعی متحمل به خشکی
۳۳	تحمل به خشکی
۳۹	روش های تحمل به خشکی
۴۱	گیاهان متحمل به خشکی
۴۳	بقاء تحت خشکی

۴۴	بهبود جذب آب
۴۵	ظرفیت هدایت آب
۴۵	کاهش تعرق
۴۶	ذخیره آب
۴۷	ضرورت به نژادی به منظور مقاومت به خشکی
۴۹	غرقابی
۵۱	فصل چهارم
۵۱	تنش شوری
۵۱	شوری
۵۲	محیط های شور، واحدهای شوری
۵۴	محیط های شور
۵۵	رویش گاه های شور
۵۷	مکان های شور :
۵۷	الف: مرداب های شور
۵۷	ب: کناره های ساحلی
۵۸	ج: باتلاق های مانگرو یا چندل
۵۸	د: بیابان های شور
۵۹	ه: اراضی کشاورزی
۶۰	پاک سازی اراضی شور
۶۱	تاثیرات شوری بر رشد گیاه
۶۲	تنوع در گونه های متحمل به شوری
۶۴	تاثیرات زیان آور شوری :
۶۴	الف (تاثیرات مستقیم
۶۴	تاثیرات مستقیم مخرب شوری
۶۸	ب: تاثیرات غیرمستقیم شوری
۶۸	روابط آب
۷۰	محدودیت غیرمستقیم برعناصر غذایی

۷۲	تنش اکسیداتیو حاصل از تنش شوری:
۷۳	مکانیسم های سازگاری به شوری
۷۵	ترشح نمک، غده ها و کیسه های نمک
۷۷	تجمع نمک و تقسیم آن در فضای درون سلولی
۷۸	رقیق کردن نمک و آبدارشدن
۷۹	جداسازی نمک
۸۱	تحمل بافت به نمک
۸۵	بقاء و زنده ماندن در رویشگاه های شور
۸۷	تنظیم مقدار نمک
۸۹	فصل پنجم
۸۹	تنش دمایی
۸۹	دماهای فوق العاده و محدودیت دمایی برای حیات
۹۱	دمای زیاد
۹۳	تنش های ناشی از دماهای فوق العاده
۹۴	تخریب کارکردها و الگوهای خسارت
۹۴	تحمل دمایی
۹۷	توانایی بقاء گیاه تحت تنش گرما
۱۰۱	توانایی بازیابی حیات
۱۰۲	دمای کم
۱۰۴	وارونگی دما
۱۰۶	الگوهای خسارت در گیاهان حساس به دماهای کم
۱۰۷	الگوها و آسیب های یخ زدگی
۱۰۹	بقاء تحت تنش یخبندان
۱۱۰	پائین بردن نقطه یخ زدگی و ایجاد شرایط ابر سرمایی
۱۱۱	تحمل به یخ زدگی
۱۱۲	خوگیری به یخبندان
۱۱۳	انواع مقاومت به سرما

۱۱۴	یخ زدگی خاک، برف و یخ
۱۱۷	تأثیرات دوره های بلند مدت یخ و برف
۱۱۷	اثرات سرما بر گیاهان
۱۱۸	کفک برفی
۱۱۸	ارزیابی گیاهان زنده پس از رفع سرما
۱۲۰	فصل ششم
۱۲۰	سمیت عناصر
۱۲۱	کمبود عناصر غذایی
۱۲۲	سمیت عناصر سنگین
۱۲۳	افزایش فلزات سنگین
۱۲۴	فلزات سنگین، آلودگی خاک و موجودات زنده
۱۲۵	منابع عناصر آلاینده در کشاورزی
۱۲۸	منابع آلاینده صنعتی عناصر
۱۲۹	منابع شهری آلودگی فلزات
۱۳۰	مواد آلی آلوده کننده
۱۳۱	فلز رست ها، استراتژی های زنده ماندن در خاک های غنی از فلزات سنگین
۱۳۲	فلز رست ها، تجمع کننده ها، نشان گر ها و خارج کننده ها
۱۳۴	سمیت و سمیت زدایی فلزات سنگین
۱۳۶	مقاومت ویژه به فلزات سنگین
۱۳۶	گیاهان سازگار یافته به غلظت بالای فلزات
۱۳۸	اثرات آنتاگونیسمی (ناهمسازی) و سینرژیسمی (همسازی) عناصر
۱۳۹	آفت کش های کشاورزی
۱۳۹	انواع و مقادیر استفاده شده و استفاده اقتصادی از آفت کش ها
۱۴۰	معدنی شدن آفت کش ها
۱۴۳	سوخت و ساز آفت کش ها (زنوبیوتیک)
۱۴۵	فصل هفتم
۱۴۵	آلاینده های هوا

۱۴۵	واکنش های فتوشیمیایی و تشکیل آلاینده های گازی هوا
۱۴۷	مفاهیم عمومی و علائم ناشی از خسارت ازن
۱۴۸	مکانیسم های ورود ازن به گیاه
۱۵۳	کارکرد های فیزیولوژیک تحت تاثیر ازن
۱۵۷	مقاومت به ازن و مکانیسم های سمیت زدایی ازن در گیاهان
۱۵۷	دی اکسید سولفور و گیاهان
۱۵۷	منابع گاز SO_2 و علائم گیاهی
۱۵۹	جذب دی اکسید سولفور، سمیت و متابولیسم آن
۱۶۱	اکسیدهای نیتروژن و گیاهان
۱۶۲	دی اکسیدکربن و دیگر گازهای گلخانه ای
۱۶۲	شواهد و منابع افزایش میران CO_2 اتمسفری
۱۶۳	تاثیرات افزایش CO_2 بر گیاهان C_3 و C_4 و CAM
۱۶۶	گازهای گلخانه ای و گرم شدن جهان
۱۶۸	فصل هشتم
۱۶۸	تنش نوری و اکسیداتیو
۱۶۸	تنش تشعشعات خورشیدی
۱۶۸	تنش نور
۱۷۰	تنش نور زیاد، یک فرآیند پویا
۱۷۳	سازگاری به تنش نور شدید
۱۷۴	اشعه فرا بنفش
۱۷۵	تنش اکسیژن
۱۷۵	کمبود اکسیژن
۱۷۶	بقاء تحت کمبود اکسیژن
۱۷۷	تحمل به تنش اکسیداتیو
۱۸۱	فصل نهم
۱۸۱	جنبه های به نژادی
۱۸۱	نقشه های ژنوم و کاربرد آن برای بهبود مقاومت به تنش در گیاهان

۱۸۲	انتخاب به کمک نشان گرها
۱۸۵	پروتئین های القا شده در اثر تنش پسابیدگی
۱۸۷	پروتئین های تولیدی ناشی از شوک گرمایی
۱۸۸	پروتئین های القاء شده توسط تنش شوری
۱۹۱	پروتئین های ناشی از تنش سرما
۱۹۲	پایداری غشاء سلولی
۱۹۳	انعطاف پذیری دیواره سلولی
۱۹۶	پرولین
۱۹۷	گلیسین بتائین
۱۹۹	تری هالوزها
۲۰۰	فروکتان ها
۲۰۰	پلی یول ها
۲۰۲	منابع :

پیشگفتار

تقریباً در هیچ کجای کره زمین نمی توان مکانی را یافت که از اثرات تنش های محیطی به دور باشد. از ابتدای خلقت تا کنون موجودات زنده کره زمین با انواع مختلفی از تنش های زنده و غیر زنده مواجه بوده اند، که تعدادی از آن ها به دلیل عدم تحمل به تنش ها منقرض گردیده لیکن، تعدادی دیگر توانسته اند با سازوکارهایی که داشته اند با اثرات مخرب تنش مقابله نموده، بقاء، رشد و زاینده گی خود را حفظ نمایند. تا قبل از انقلاب صنعتی تنش های غیر زنده عمدتاً ناشی از شرایط محیطی بوده اند. با شروع انقلاب صنعتی و تداخل انسان در محیط زیست به دلیل فعالیت های اقتصادی و صنعتی، گسترش صنایع، توسعه شهرها و تاسیسات زیر بنایی در اراضی مرغوب زراعی، استفاده بیش از اندازه از منابع آبی، استفاده بی رویه از سموم و کودهای شیمیایی و ... بر شدت بسیاری از تنش های محیطی قبلی افزوده شده است ضمن آن که تعدادی از تنش های جدید (مانند افزایش غلظت آلاینده های هوا به ویژه CO_2 ، آلودگی آب و خاک با عناصر سنگین، آلودگی با مواد رادیو اکتیو، تخریب لایه ازن و افزایش غلظت ازن در سطح کره زمین و ایجاد اثرات گلخانه ای ناشی از آلاینده های هوا و ...) نیز اضافه شده است. در قرون گذشته به دلیل شناخت کم انسان از اثرات تنش ها و واکنش های گیاهان، تنها توجه تولیدکنندگان محصولات کشاورزی به اثرات مستقیم تنش ها بر عملکرد نهایی و یا بر صدمه ظاهری به گیاهان و مرگ و میر آنان بود و کمتر به اثرات غیر مستقیم تنش ها و برهم کنش اثر همزمان چند تنش با گیاهان زراعی و باغی توجه می شد. امروزه با پیشرفت علم و فناوری و توجه دوباره انسان به حفظ محیط زیست، شناخت انواع تنش ها و اثرات آن ها بر گیاهان و در نهایت عملکرد نهایی در کانون توجهات پژوهش گران و تولید کنندگان قرار گرفته است. شناخت انواع تنش های زنده و غیر زنده و آگاهی از اثرات آن ها و درک سازوکارهایی که موجودات زنده به ویژه گیاهان در مواجهه با تنش های محیطی به کار می برند برای دستیابی به اهداف بلند مدت تولید مانند ارتقاء کمیت و کیفیت محصولات تولیدی، حفظ ثبات و پایداری کشاورزی، برای پژوهشگران، تولید کنندگان، مصرف کنندگان و حتی دوست داران محیط زیست اهمیت زیادی دارد. با توجه به اینکه کشور ایران از لحاظ شرایط اقلیمی و موقعیت جغرافیایی در یکی از مناطق خشک جهان واقع شده و به طور طبیعی، مساحت

زیادی از کشور با تنش های شوری، خشکی، دمایی و ... مواجه است که این شرایط در پاره ای از سال ها نیز به دلیل بروز سایر تنش ها مانند خشک سالی های دوره ای، طغیان رودخانه ها و سیلاب های فصلی، ورود جبهه های سرد و گرم هوایی به کشور و ... اثرات تشدید کننده ای بر مناطق تولید می گذارند. بنابراین، هدف کتاب حاضر ارائه شناخت انواع تنش های محیطی و اثرات آن بر گیاهان زراعی و باغی و نیز درک سازوکار گیاهان زراعی و باغی در مواجهه با شرایط تنش به منظور کاهش حداقل اثرات تنش و افزایش عملکرد گیاهان زراعی و باغی در شرایط تنش به ویژه در مناطق پر تنش کشاورزی کشور است. این کتاب می تواند مورد استفاده دانشجویان دوره کارشناسی و به ویژه مقاطع تحصیلات تکمیلی و نیز کارشناسان و متخصصان امور بیمه محصولات کشاورزی، کارشناسان سازمان مهندسی کشاورزی و کارشناسان رسمی دادگستری در امور کشاورزی قرار گیرد. نویسنده کتاب بر این باور است که کتاب حاضر خالی از اشکال و نقصان نبوده و امید دارد که خوانندگان ارجمند با ارایه پیشنهادهای ارزنده و سازنده سبب ارتقاء مطالب آن در چاپ های آینده گردند. بر خود لازم می دانم که از زحمات جناب آقای دکتر حمدالله مشتاقی ریاست محترم کتابخانه مرکزی و انتشارات دانشگاه و نیز معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهرکرد و سایر عزیزانی که در چاپ این کتاب تلاش نموده اند تشکر و سپاسگزاری نمایم. توفیق روزافزون آنان را از خداوند منان خواهانم.

محمود رضا تدین