

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشرفت در استراتژی تنش سرما: فیزیولوژیکی و
ملکولی

علی صالحی ساردوی

تابستان ۱۳۹۸

سرشناسه	:	صالحی ساردوئی، علی، ۱۳۶۵-
عنوان و نام پدیدآور	:	پیشرفت در استراتژی تنش سرما: فیزیولوژیکی و ملکولی/تالیف علی صالحی ساردوئی.
مشخصات نشر	:	گرگان: انتشارات نوروزی، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۲۷۴ ص.
شابک	:	978-622-02-0617-0
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	گیاهان — اثر سرما
موضوع	:	Plants -- Effect of cold on
موضوع	:	گیاهان — مقاومت در برابر یخبندان
موضوع	:	Plants -- Frost resistance
موضوع	:	گیاهان — حفاظت در برابر یخبندان
موضوع	:	Plants -- Frost protection
رده بندی کنگره	:	۷۵۶QK
رده بندی دیویی	:	۱۹۱۶۵/۵۸۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۸۲۰۷۹۹

پیشرفت در استراتژی تنش سرما: فیزیولوژیکی و ملکولی

تالیف: علی صالحی ساردوئی

صفحه آرا و طراح جلد: بهار عیسی تار

نوبت چاپ: اول-۱۳۹۸

مشخصات ظاهری: ۲۷۴ ص

قطع: وزیری

شمارگان: ۱۰۰۰

شماره شابک: ۰-۰۶۱۷-۰۲-۶۲۲-۹۷۸

چاپ و نشر: نوروزی-۰۱۷۳۲۲۴۲۲۵۸

قیمت: ۴۵۰۰۰ تومان

حق چاپ برای نویسنده محفوظ می باشد.



نشانی: گلستان، گرگان، خیابان شهید بهشتی، بازار رضا(ع). ۰۱۷-۳۲۲۴۲۲۵۸

دورنگار: ۰۱۷-۳۲۲۴۰۰۴۷ آدرس الکترونیکی: Entesharate.noruzi@gmail

سایت انتشارات: www.Entesharate-noruzi.com

فهرست مطالب

پیشگفتار مولف.....	ز
فصل اول: معرفی تنش سرما.....	۱
مقدمه.....	۲
تنش و انواع آن.....	۷
تنش دمای بین.....	۱۰
تعریف سرمازدگی.....	۱۴
انواع سرمازدگی.....	۱۴
سرمازدگی وزشی (Adversive Chilling).....	۱۴
سرمازدگی تشعشعی (Radiation Chilling).....	۱۶
آسیب یخزدگی (Freezing).....	۱۹
علامت ظاهری سرمازدگی.....	۲۰
عوامل موثر بر سرمازدگی.....	۲۱
عوامل مکانی.....	۲۱
ارتفاع زمین.....	۲۱
وضعیت توپوگرافی.....	۲۱
عرض جغرافیایی.....	۲۲
پوشش گیاهی و پوشش زمین.....	۲۲
وضعیت خاک.....	۲۲
ابرنمایی و باد.....	۲۳
عوامل زمانی.....	۲۳
فصل سال.....	۲۳
طول مدت شب و روز.....	۲۳
سرمای بهاره و ارتباط آن با مسائل بیولوژیکی درختان میوه.....	۲۴
واحد حرارتی.....	۲۵

۲۵	تأثیر نور.....
۲۵	تفاوت گیاهان در تحمل به دمای پایین.....
۲۶	چرا غشاهای سلولی گیاهان حساس به سرما تحت تأثیر سرمازدگی هستند؟.....
۲۶	تطابق یا خوگیری و سازگاری دو اصطلاح متفاوت.....
۲۶	سازگاری.....
۲۷	تطابق.....
۲۷	کنترل محیطی مقاومت به سرما.....
۲۷	فرآیند یخزدگی در گیاهان.....
۲۸	تشکیل هسته یخ.....
۲۹	اجتناب از یخ زدگی.....
۲۹	تحمل به یخزدگی.....
۲۹	رکود یا خواب.....
۳۰	مکانیسم درک سرما.....
۳۱	یون کلسیم و پیام ثانویه.....
۳۲	مسیر انتقال پیام توسط یون کلسیم (Ca^{+2}).....
۳۳	گونه‌های اکسیژن فعال (ROS).....
۳۴	مقاومت گیاه به تنش سرما دو استراتژی سازشی اصلی گیاهان بر مبنای مقاومت از تنش و اجتناب از تنش
۳۶	تغییرات متابولیکی و ساختاری در طی مقاومت به سرما.....
۳۶	نوسانات فصلی مقاومت به سرما.....
۳۸	نقش اسمولیتها در تحمل دمای پایین.....
۳۹	پروکلین.....
۳۹	تنش اکسیداتیو.....
۴۱	تغییرات غشای سلولی در طی تنش دمای پایین.....
۴۲	اثرات دمای پایین روی غشاهای.....
۴۳	روشهای حفاظت گیاهان از سرما.....
۴۳	روش های حفاظت فعال.....
۴۳	حفاظت به وسیله ی بخاری.....
۴۴	حفاظت به وسیله ی ماشینهای مولد باد.....

۴۴	حفاظت به وسیله ی غرقاب کردن
۴۴	حفاظت به وسیله ی کفهای بادوام
۴۵	روشهای غیرفعال حفاظتی
۴۵	جلوگیری به وسیله ی انتخاب اراضی نامناسب کشت
۴۶	اندازمگیری تحمل به دمای پایین گیاهان در شرایط آزمایشگاهی
۴۷	مواد گیاهی
۴۸	تیمارهای سازگاری
۴۸	آزمایش یخزدگی
۴۸	راهکارهای کاهش خسارت یخزدگی
۴۹	مروری بر پژوهشهای انجام شده
۵۵	فصل دوم: ساختار سلولی گیاهان در دماهای پایین
۵۷	دماهای سرد
۵۷	غشای سلولی
۵۸	پلاستیدها و میتوکندری
۵۹	شبکه آندوپلاسمی و دیکتیوزومها
۶۰	هسته
۶۱	اسکلت سلولی
۶۲	دماهای یخزدگی
۶۳	غشای سلول
۶۵	شبکه آندوپلاسمی
۶۶	واکونل
۶۷	کلروپلاست
۷۰	هسته
۷۱	میتوکندی
۷۱	دیکتیوزومها
۷۲	اسکلت سلولی
۷۳	فصل سوم: خسارت سرمازدگی بر خصوصیات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی گیاه
۷۴	تئوریهای سرمازدگی

۷۴	سازوکارهای گیاهان در برابر تنش سرما
۷۵	اثرات تنش سرما در سطح سلولی
۷۸	اثر تنش سرما بر فعالیتهای فیزیولوژیکی گیاه
۸۱	تنش سرما و کم آبی
۸۲	تنش سرما و تاثیرات اکسیداتیو
۸۳	اثر تنش سرما بر جوانه زنی و رشد
۸۴	اثر تنش سرما بر رنگیزه های فتوسنتزی و غیر فتوسنتزی
۸۴	اثر تنش سرما بر نشت پذیری غشای سلولی
۸۶	اثر تنش سرما بر میزان پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء
۸۶	اثر تنش سرما بر محتوای پروتئین
۸۷	اثر تنش سرما بر محتوای روغن
۸۸	اثر تنش سرما بر کربوهیدراتها
۸۹	تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی گیاه در راجه های پایین
۹۰	اثر تنش سرما بر آنتی اکسیدانتهای آنزیمی
۹۲	پراکسیداز (POX)
۹۳	آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز (SOD)
۹۴	آنزیم پراکسیداز (POD)
۹۴	آنزیم آسکوربات پراکسیداز (APX)
۹۴	آنزیم کاتالاز (CAT)
۹۵	آنزیم پلی فنل اکسیداز (PPO)
۹۶	آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز (PAL)
۹۶	آنزیم بتا گلوکوزیداز (BGLC)
۹۶	آنتی اکسیدانتهای غیر آنزیمی
۹۷	فیزیولوژیکی خسارت سرمازدگی
۹۷	سرمازدگی درون سلولی
۹۷	سرمازدگی برون سلولی
۹۸	جنبه های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی سرمازدگی
۹۸	افزایش نفوذپذیری غشاء و نشت یونها

۹۹	تحریک تولید اتیلن
۱۰۰	تغییر در فعالیتهای تنفسی
۱۰۰	تنش اکسیداتیو
۱۰۱	پراکسید هیدروژن
۱۰۲	پراکسیداسیون چربیهای غشاء
۱۰۳	سیستمهای واکنشگر گیاهان در برابر تنشهای اکسیداتیو
۱۰۵	فصل چهارم: خسارت سرما (فیزیولوژی و درجه حرارت بحرانی)
۱۰۷	خسارت سلول (Cell injury)
۱۰۸	اجتناب، تحمل و مقابله سازی (Avoidance, tolerance and hardening)
۱۱۰	حساسیت گیاهان (Plant sensitivity)
۱۱۱	درجه حرارت خسارت و حران (Types of damage and critical temperature)
۱۱۳	درختان میوه (سیب، زردآلو، گیلاس، ملو، گلاب و آلو)
۱۱۳	مه، ابر و باد
۱۱۴	رطوبت
۱۱۸	انگور
۱۱۸	دیگر میوههای ریز (other small fruits)
۱۱۹	درختان مرکبات
۱۲۳	خلاصه عوامل تشدیدکننده خسارت تنشهای محیطی
۱۲۵	فصل پنجم: پاسخ به سرما بوسیله هورمونهای گیاهی
۱۲۷	براسینواستروئید
۱۲۸	نقش ۲۴- ای بی براسینولید در افزایش مقاومت نسبت به تنش سرما
۱۳۱	فصل ششم: بهرژادی گیاهان برای مقاومت به سرما
۱۳۲	اساس ژنتیکی تحمل به سرما
۱۳۵	تنوع قابل توارث
۱۳۹	روش های اصلاحی
۱۳۹	روش های معمول
۱۴۱	اصلاح در داخل ژنومهای موجود گیاهان زراعی
۱۴۱	الف) درون محدوده فتوتیپهای مشاهده شده

انتخاب براساس مقاومت به کلروز.....	۱۴۵
انتخاب برای جوانه‌زنی و استقرار گیاه.....	۱۴۶
ب) غربال کردن مواد ژنتیکی در خارج از محدوده فنوتیپهای مشاهده در داخل ژنومهای موجود در گیاهان زراعی.....	۱۵۳
هیریداسیون بین گونه‌های.....	۱۵۴
معیارهای انتخاب.....	۱۵۵
فصل هفتم: روشهای نوین در اصلاح برای مقاومت به دماهای پایین.....	۱۶۳
چشم‌انداز ایمن گیاهان مقاوم به تنش سرما و یخزدگی با استفاده از روشهای نو.....	۱۶۴
کشت آرمایش، همی و کاربرد آن در انتخاب گیاهان مقاوم به سرما.....	۱۶۵
امتزاج پروتوپلاست.....	۱۶۷
القاء موتاسیون.....	۱۶۸
استفاده از ژنهای مسئول پاسخ به سرما برای اصلاح گیاهان متحمل به یخزدگی.....	۱۷۱
الف) تبادل سیگنال در سازگاری با سرما.....	۱۷۲
ب- ژنهای کنترل‌کننده تحمل به یخزدگی.....	۱۷۵
ج) مهندسی تحمل به یخزدگی به کمک روشهای نوین.....	۱۸۲
چشم‌اندازهای آینده.....	۱۸۹
فناوری دقیق اصلاحی.....	۱۹۰
فصل هشتم: پاسخهای ملکولی گیاهان به تنشهای سرمادزدگی.....	۱۹۵
راهکارهای مولکولی و فیزیولوژیکی سازگاری به دمای پایین.....	۱۹۷
نقش ژنهای تنظیم شونده در واکنش دمای پایین.....	۱۹۷
نقش ژنهای FAD در پاسخ به دمای پایین.....	۱۹۹
نقش ژن و آنزیم بتاگلوکوزیداز در پاسخ به دمای پایین.....	۲۰۱
ژنتیک مقاومت به سرما.....	۲۰۲
گروه‌بندی ژنهای دخیل در مقاومت به سرما.....	۲۰۴
ژنهای کدکننده پروتئینهای مربوط به هورمونها.....	۲۰۵
ژنهای کدکننده پروتئینهایی که به طور مستقیم در مقاومت به تنش نقش ایفا مینمایند.....	۲۰۵
شبه‌های ژنی دخیل در مقاومت به دمای پایین.....	۲۰۶
گونه‌های فعال اکسیژنی (ROS) و ارتباط آنها با بیان ژن، تحت شرایط تنش.....	۲۱۰

۲۱۰.....	مسیرهای مستقل از CBF
۲۱۱.....	سازوکار مولکولی تحمل به سرما
۲۱۳.....	فاکتورهای رونویسی (TF) و تنش سرما
۲۱۳.....	القاء کننده بیان CBF ها (ICE)
۲۱۵.....	مسیر پاسخ به DREBI/CBF
۲۱۷.....	ژنهای تنظیم شده توسط سرما
۲۱۹.....	تنظیمات پس از رونویسی
۲۲۱.....	تنظیمات پس از ترجمه
۲۲۲.....	مطالعات جدید ربط تنش سرما
۲۲۴.....	ساختار و عملکرد HSP90، Co - chaperon
۲۲۷.....	جاسمونیک اسید تنظیم کننده القاء کننده CBF
۲۳۰.....	cDNA-AFLP
۲۳۴.....	Real Time-PCR
۲۳۶.....	روشهای مختلف تعیین کمیت به وسیله Real-Time PCR
۲۳۶.....	تعیین کمیت مطلق
۲۳۷.....	تعیین کمیت نسبی بیان ژن
۲۳۹.....	منابع

پیش گفتار مولف

امروزه محصولات زراعی و باغی نقش بسیار مهمی در زندگی بشر ایفا می کنند، زیرا زندگی کلیه جانوران متکی به گیاهان و فرآورده های آنها است. امروزه اقتصاد کشورهای متعددی وابسته به تولید محصولات زراعی و باغی و فرآورده های جانبی آن می باشد. کشورهای پیشرفته جهان از طریق صادرات محصولات زراعی و باغی به خصوص غلات، گلهای میوه ها ارزش کلانی را وارد کشور خود می کنند.

گزارشهای متعدد نشان میدهد که در میان تنشهای زنده و غیر زنده، درجه حرارت پائین اثرات محدودکننده ای بر سیستم گیاهی دارد. این اثر از طریق تاثیر بر فتوسنتز، جذب آب و مواد مغذی و در نهایت بر روی تولید محصول گیاه می باشد. سرما اجزای سیستم فتوسنتز را تحت تاثیر قرار میدهد. برای مثال کاهش - اینت روزنه ای، تغییر کمپلکس رنگدانه و کاهش کارایی فتوشیمیایی، تغییر در خصوصیات بیوفیزیکی چربی ها، تیلاکوئید و محدودیت سیستم انتقال الکترون که بدنال آن کاهش فعالیت آنزیمی و متابولیسم کربوهیدرات است. علاوه بر آن سرما توازن بین انرژی جذب شده و استفاده آن توسط متابولیت های مقصد را بهم ریخته، در نتیجه فعالیت های آنزیمی را بیشتر از فرایندهای فتوفیزیکی و فتوشیمیایی که در جذب و انتقال انرژی نقش دارند، کاهش میدهد.

برای رسیدن به عملکرد مطلوب درختان میوه در زمیهای مستعد می بایست در جهت کاهش موانع کاشت این محصول اقدام نمود. از جمله موانع و محدودیت های کاشت این محصولات بروز تنش های زیستی و غیرزیستی می باشد. در بین تنشهایی ذکر شده در درختان میوه، تنش سرما مهمترین تنش است که در اکثر مواقع خسارت زیادی را به این محصولات وارد می نماید. به گونه ای که به آنکه اکثر روش های مقابله با تنش سرما از قبیل نصب بخاری، استفاده از پنکه های بزرگ و آبیاری بارانی ناکارآمد و مقرون به صرفه نبوده است، لذا تولید ارقام متحمل به سرما از مناسبترین و مقرون به صرفه ترین روش مقابله با تنش سرما می باشد. روشهای بیوتکنولوژی به همراه روشهای کلاسیک در برنامه های اصلاحی به پیشرفت سریعتر و مؤثرتر در معرفی ارقام متحمل به سرما شده است و به فهم ما در کنترل ژنتیکی این صفات پیچیده کمک می کند.

بدیهی است که با وجود همه تلاش های مولف، کتاب خالی از اشکال نیست، لذا مولف نقطه نظرات پیشنهادی محققان و اساتید ارجمند را در جهت کمک به رفع کاستی های موجود ارج می نهد.

مولف

علی صالحی ساردویی