

مقابله با سرمازدگی محصولات باغی؛

راهکاری ضروری و مستلزم برنامه‌ریزی در راستای دستیابی به اقتصاد سبز

سمانه سنجابی^{۱*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی کرمانشاه

چکیده

ایران کشوری است که به جهت دارا بودن شرایط خاص آب و هوایی و تنوع اقلیمی، به عنوان یکی از مناطق مستعد تولیدات کشاورزی به ویژه باغی به شمار می‌رود. تا جاییکه توانسته در تولید و صادرات برخی میوه‌ها رتبه‌ی یک تا ده را در دنیا به دست آورد. از این رو توجه به اقتصاد کشاورزی به عنوان اقتصاد سبز می‌تواند در بهبود شرایط اقتصاد ملی مؤثر واقع شود. براین اساس در این پژوهش که به شیوه مروری و با مطالعه اسنادی انجام گرفته است به اهمیت شناخت پدیده سرمازدگی به عنوان یکی از مهمترین عوامل خسارت زای بخش باغبانی پرداخته شده و تعاریف مختلف سرمازدگی و انواع تقسیم‌بندی آن، همچنین شیوه‌های مقابله با این پدیده جوی ارائه شده است. مطالعه این پژوهش می‌تواند در آگاهی بخشی به کشاورزان و مسئولان ذیربط به منظور تقلیل خسارات ناشی از سرمازدگی، مؤثر واقع شود.

واژه‌های کلیدی: سرمازدگی، اقتصاد سبز، سرمازدگی محصولات باغی، روش مقابله

۱. مقدمه

در قرن حاضر، تغییر در شرایط اقلیمی ناشی از گرمایش جهانی، می‌تواند در شاخص‌های دمایی و بارش نمود پیدا کند. از این رو دما به عنوان یکی از عناصر اساسی شکل‌گیری اقلیم به شمار می‌رود که تغییرات آن می‌تواند ساختار آب و هوایی هر محل را دگرگون سازد (اسدی و حیدری، ۱۳۹۰: ۱۳۸). بیشترین تأثیر تغییر و افت و خیزهای دمایی در بخش کشاورزی و به ویژه زیربخش باغبانی قابل مشاهده است. چراکه میزان عملکرد گیاهان تحت تأثیر شرایط جوی و آب و هوایی مناسب به ویژه شرایط دمایی قرار دارد.

ایران یک کشور حادثه خیز است که اغلب حوادث شناخته شده دنیا در آن به وقوع پیوسته است و عمده ترین حوادث آن عبارت است از: زلزله، سیل، خشکسالی و سرمازدگی (جلالی و همکاران، بی‌تا: ۱). از میان انواع مخاطرات طبیعی، پدیده سرمازدگی به عنوان یکی از ریسک‌های مهم در تولید محصولات باغی به شمار می‌رود که همه ساله موجب بروز خسارت‌های هنگفتی به بخش باغبانی خواهد شد. تا جاییکه طبق گزارش بانک کشاورزی، خسارت سرما و یخبندان در سال ۱۳۸۶ در کلیه نقاط کشور بالغ بر چندین هزار میلیارد ریال بوده است و به آن زلزله سبز گفته‌اند. بر اساس آمار سازمان غذا و کشاورزی فائو، سالیانه ۵ الی ۱۵ درصد از تولیدات کشاورزی در اثر خسارات ناشی از سرمازدگی و یخبندان از بین می‌رود، این عدد برای برخی محصولات حساس باغی بخصوص بادام، پسته و زردآلو به بیش از ۴۰٪ می‌رسد. میزان خسارت این عارضه در ایران ۵/۲ الی ۳٪ گزارش شده است که ارزش ریالی بیش از ۵۰۰ میلیون دلار دارد. (شرفی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۸).

کشور ایران به جهت شرایط اقلیمی و آب و هوایی مناسب، گستره وسیعی از اراضی مرغوب، وجود دامنه های شیب دار، همچنین به جهت اقتصادی بودن تولیدات باغی نسبت به زراعی به عنوان یکی از مستعدترین نقاط کره زمین جهت انجام فعالیت های کشاورزی به ویژه در بخش باغبانی به شمار می رود. کسب رتبه های اول تا دهم دنیا در تولید ۱۸ نوع میوه گویای این واقعیت است (جدول ۱-۱). علاوه بر این، شرایط اقلیمی مساعد نظیر بالغ بر ۳۰۰ روز آفتابی در طول سال (بجز ناحیه خزر) موجب شده تولیدات باغی کشور به ویژه انواع میوه، از کیفیت بالایی به لحاظ رنگ، بافت و طعم برخوردار گردند. آمارهای موجود حاکی از آن است که ایران با تولید بیش از ۱۸ میلیون تن انواع میوه و تولید سرانه ۲۳۰ کیلوگرم، جایگاه نخست خاورمیانه و رتبه هشتم را در میان ۱۰ کشور برتر جهان در تولید میوه، به خود اختصاص داده است (مرادی قزلی، ۱۳۹۴: ۳-۴).

جدول ۱- رتبه های جهانی کشور در تولید انواع میوه در سال ۱۳۹۲

ردیف	محصول	رتبه
۱	پسته، زرشک، انار	۱
۲	زردآلو، گردو، خرما	۲
۳	گیلاس، بادام، سیب	۳
۴	کیوی، به	۴
۵	انجیر، آلبالو	۵
۶	فندق	۶
۷	مرکبات	۷
۸	خرمالو، آلو، انگور	۱۰

منبع: مرادی قزلی، ۱۳۹۴

لذا با توجه به اهمیت نقش محصولات باغی در بهبود شرایط اقتصادی کشور ایران، شناخت پدیده سرمازدگی و انواع شیوه های مقابله با آن به عنوان یکی از مهمترین عوامل خسارتزا به بخش باغبانی، می تواند ضمن تقلیل آسیب پذیری گیاهان نسبت به این پدیده جوی، کمک شایان توجهی به بهبود اقتصاد سبز نماید.

۲. نگاهی اجمالی به تعاریف سرمازدگی

تعابیر متفاوتی از واژه یخبندان و سرمازدگی ارائه شده است اما در بسیاری از محاورات متعارف کشاورزان و حتی محافل علمی، واژه frost معادل سرما، یخبندان و یا هردو، با جایگزینی یکسان مورد استفاده قرار می گیرد. واژه frost در زبان فارسی؛ هسر و یا یخبندان و همچنین سرما و یخبندان معادل یابی شده است (خلیلی، ۱۳۹۳: ۱۸). بر این مبنا در پژوهش حاضر، واژه های سرمازدگی و یخبندان به صورت معادل به کار برده شده اند.

طبق تعریف، یخبندان به شرایطی اطلاق می شود که در آن دمای سطح زمین و اشیایی که در مجاورت با آن هستند به کمتر از صفر درجه ی سلسیوس برسد. با این وجود متخصصان هواشناسی کشاورزی بر این باورند که یخبندان های کشاورزی از آستانه بالاتری آغاز می شود، به طوری که اغلب آستانه ۴ درجه سلسیوس را به عنوان نقطه شروع خسارت یخبندان به بافت های گیاهی در نظر می گیرند (بذرافشان و رحیمی، ۱۳۹۳ (به نقل از: تام و شاو، ۱۹۵۸؛ استرلینگ، ۲۰۰۲: ۶۷).

اهمیت پدیده سرمازدگی و نقش آن در به چالش کشیدن اقتصاد کشاورزی، موجب شده که تحقیقات بسیاری پیرامون این پدیده انجام شود. از جمله پژوهش های صورت گرفته می توان به موارد ذیل اشاره کرد. خالدی (۱۳۸۲)، میان آبادی و همکاران (۱۳۸۸)، شکاری (۱۳۹۱)، بذرافشان و رحیمی (۱۳۹۳)، قربانی و ولیزاده (۱۳۹۳)؛ در هر کدام از این تحقیقات، تقسیم بندی های متفاوتی از پدیده سرمازدگی ارائه شده است که در ادامه به تفصیل بیان خواهد شد.

۱-۲. گروه بندی بر مبنای زمان وقوع سرما:

به طور کلی انواع سرما و یخبندان بر اساس زمان وقوع در سه گروه قرار می گیرند که عبارتند از سرمای زودرس پاییزه، سرمای زمستانه و سرمای دیررس بهاره (میان آبادی و همکاران، ۱۳۸۸: ۸۲-۸۱). برخلاف اینکه در فصل زمستان سرمای بیشتری نسبت به پاییز و بهار وجود دارد اما تأثیری که بر روی گیاهان می گذارد نسبت به دو نوع دیگر کمتر است چراکه معمولاً دو نوع دیگر یخبندان (زودرس پاییزه و دیررس بهاره) پس از یک دوره هوای گرم رخ داده و گیاهان در این فصول در مراحل حساس فنولوژی خود قرار دارند از این رو خسارت بیشتری به بخش کشاورزی و به طور خاص در محصولات باغی ایجاد می کنند. در این میان شاید بتوان گفت خسارت بارترین نوع سرما، سرمای دیررس بهاره است. به طوری که در پایان فصل سرما با توجه به تغییر فصل، شاهد نوسانات دمایی شدیدی می باشیم چنانکه در برخی از سال ها شاهد افزایش دمای هوا طی چند روز متوالی هستیم و این باعث تحرک گیاهان چندساله و بیداری آن ها از خواب زمستانی می شود. وقوع سرما و یخبندان بعد از این دوره باعث نابودی بافت های نارس گیاهان، جوانه و شکوفه درختان میوه می شود، همچنین محصولات زراعی که مراحل حساس دوره رشد آن ها با این سرما مواجه می شود خسارت می بینند، این نوع سرما و یخبندان که معمولاً در فصل بهار و اواخر زمستان رخ می دهد به آخرین یخبندان و سرمای بهاره شهرت دارد و بیشترین خسارت را به بخش کشاورزی وارد می کند (قربانی و ولیزاده، ۱۳۹۳: ۱۹۸).

۲-۲. گروه بندی بر مبنای انواع سرما:

بر اساس مطالعات انجام شده، سرمازدگی را از جهتی دیگر تقسیم نمودند که بر این اساس می توان انواع سرما را در گروه های مختلفی از قبیل انتقالی، تشعشی و مختلط تقسیم بندی نمود البته در برخی موارد نوع دیگری از سرما را با عنوان سرمای تبخیری نیز در نظر گرفته اند. بنابراین در این پژوهش تعاریفی از هر چهار گروه ارائه می شود.

۱-۲-۲. سرمازدگی انتقالی^۱:

این نوع سرمازدگی را که با نام هایی همچون جبهه ای، فرارفتی، جابه جایی، بادی و وزشی نیز می شناسند، عبارت است از سرمای که در اثر هجوم یک جریان سرد قطبی و عبور آن از منطقه پیش می آید که موجب تقلیل شدید و ناگهانی دما و سقوط دما به زیر صفر می شود. این جریان اغلب توأم با نزولات آسمانی بوده و خاصیت کلی آنها این است که همواره از جایی دیگر منتقل و نفوذ می کنند و محلی نمی باشند و بیشتر در دوران خواب درختان در دوره غیره فعال، یعنی زمستان بروز می کنند که درختان میوه سردسیر تا حد زیادی در مقابل آن مقاومت و دوام دارند. البته به ندرت بعضی سالها چنین سرمای در اوایل فصل بهار و خزان دیده میشود و موجب خسارات سنگین به باغداران می گردد. یکی از علایم مشخصه سرمازدگی انتقالی وجود باد شدید سرد، هوای خشک و ابری و حتی برفی بودن هوا است. همچنین در اکثر نوشته های علمی، یخبندان انتقالی را به دلیل وزش باد شدید در حین یخبندان، یخبندان بادی نیز گفته اند، یخبندان بادی بدون توجه به وضع آسمان نیز حادث می شود (شکاری، ۱۳۹۱: ۳-۴).

^۱ . Advective Chiling

۲-۲-۲. سرمازدگی تشعشی^۲:

سرمازدگی تشعشی (تابشی، همرفتی) عبارت است از سرمای که کاملاً منطقه‌ای بوده و در یک محل معین و محیط محدود بدون اینکه هوای سردی از سایر جاها به منطقه نفوذ کند، در اثر تشعشع در خود محل به وجود می‌آید. این نوع سرما برخلاف سرمای نوع اول همواره در شبهای ساکت و آرام بدون ابر و باد ظاهر میشود، و اگر در اواخر زمستان یا اوایل بهار بروز کند خطرناک محسوب می‌شود. برخلاف سرمازدگی نوع اول با این نوع سرمازدگی تا حدی میتوان مبارزه کرد و محصولات را از گزند آن مصون داشت (همان). شرایط عمومی جو، تغییرات محلی در توپوگرافی و پوشش گیاهی بر شدت یخبندان تشعشی همراه با برف در سطح زمین حتی بر جوانه درختان صدمه وارد می‌شود (خالدی، ۱۳۸۲ (به نقل از مجرد قره‌باغ، ۱۳۷۷): ۳۸).

۲-۲-۳. سرمازدگی مختلط^۳:

همانگونه که از اسم آن پیداست، در این نوع سرمازدگی در یک دوره سرما ممکن است شاهد وقوع پی در پی هر دو نوع سرمای انتقالی و تشعشی باشیم. به این صورت که پس از عبور یک جبهه سرد، سرمازدگی انتقالی رخ می‌دهد. به گونه‌ای که تفکیک و تمییز سرمازدگی مختلط از انواع دیگر سرما بسیار مشکل است اما انتظار می‌رود که این نوع از یخبندان اغلب در شب اتفاق بیافتد (بذرافشان و رحیمی، ۱۳۹۳ (به نقل از: آهرنر، ۲۰۰۹): ۶۸).

۲-۲-۴. سرمازدگی تبخیری^۴:

کمبود انرژی گرمایی در اثر تبخیر، علت پیدایش این نوع یخبندان است و هنگامی حادث می‌شود که رگبارهای باران سرد، برگ‌ها و زمین را مرطوب می‌کند و به دنبال آن باد خشک می‌وزد. در نتیجه در ظرف چند دقیقه برگ‌ها خشک می‌شود و دمای برگ‌ها به زیر صفر می‌رسد. خسارت در این نوع یخبندان چشمگیر است (خالدی، ۱۳۸۲ (به نقل از مجرد قره‌باغ، ۱۳۷۷): ۳۸).

۲-۳. گروه‌بندی بر مبنای شدت و تداوم سرما:

نوع سوم تقسیم‌بندی سرما بر اساس شدت وقوع است که منظور از تقسیم بر مبنای شدت، قدرت مؤلفه‌های توزیع انرژی می‌باشد و معمولاً بر اساس دمای میانگین حداقل، میانگین صفر و زیر صفر و پایین‌ترین دمای حداقل‌ها اندازه‌گیری می‌شود (شکاری، ۱۳۹۱: ۴). در کنار شدت یخبندان، تداوم آن نیز دارای اهمیت است که می‌تواند خسارت زیادی به بافت‌های گیاه (برگ، ساقه و ریشه) وارد کند. به طور معمول انواع یخبندان از نظر شدت در سه گروه قرار می‌گیرد که عبارتند از (خالدی، ۱۳۸۲: ۳۹):

- الف) یخبندان ملایم: بین صفر و $-1/5$ - درجه سانتی‌گراد
- ب) یخبندان متوسط: بین $-1/5$ و -3 - درجه سانتی‌گراد

2. Chiling Radiation

3. Mixed Chiling

ج) یخبندان شدید: پایین تر از ۳- درجه سانتی گراد.
لازم به ذکر است که این بازه های دمایی با توجه به منطقه جغرافیایی و همچنین با توجه به دمای بحرانی گیاهان مختلف، می تواند متفاوت باشد. به طوریکه سازمان جهانی هواشناسی نیز درجه های مختلف دما برای اهداف کشاورزی را از ۴/۴+ تا ۸/۹- درجه توصیه کرده است (خلیلی، ۱۳۹۳: ۱۸).

جدول شماره ۲: تقسیم بندی سرمازدگی از جنبه های متفاوت

ردیف	تقسیم بندی سرمازدگی	
۱	زمان وقوع	سرما زودرس پاییزه، سرما زمستانه، سرما دیررس بهاره
۲	انواع سرما	انتقالی، تشعشی، مختلط، تبخیری
۳	شدت وقوع	ملایم، متوسط و شدید

۳. بررسی شیوه های مقابله با سرمازدگی

امروزه بلاای طبیعی از جمله سرمازدگی مورد توجه پژوهشگران زیادی قرار گرفته است. علی رغم ماهیت غیرقابل کنترل سرمازدگی به عنوان یکی از عوامل جوی و اقلیمی مهم، انسان با تکیه بر دانش و تجربه بشری و ارتقای دانش خود توانسته با ارائه راهکارهایی در جهت کاهش خسارات این پدیده گام های مهم و مؤثری بردارد. فراوانی وقوع بلاای طبیعی، لزوم به-کارگیری راهکارهایی در جهت مقابله با اثرات این بلاای و کاهش خسارات ناشی از آن را ایجاد می کند.
در سال های گذشته به منظور یافتن روش های نوین مبارزه با سرمازدگی در باغات و مزارع مطالعات زیادی صورت گرفته است (Feldhake, 2002: 14). بر اساس مرور منابع علمی موجود، خالدی (۱۳۸۲)، رضازاده (۱۳۸۷)، انصاری (۱۳۸۸)، بامدادیان و کوثری (۱۳۹۱)، بوذرجمهری و کاویانی (۱۳۹۳)، (Katharine, 2004) و (Rafael G., 2004) مطالعاتی در مورد روش های مقابله با سرمازدگی انجام داده اند. بر همین مبنا، روش های مقابله با سرمازدگی را می توان در دو گروه روش های فعال و غیرفعال جای داد.

۳-۱. روش های فعال^۴ (کوتاه مدت، آنی):

روش های حفاظتی فعال یا کوتاه مدت؛ شامل اقداماتی است که در شب های وقوع یخبندان به منظور تعدیل و کاهش اثرات دماهای زیر صفر درجه انجام می گیرد که هزینه بر و موقتی هستند (بامدادیان، بی تا: ۳۸). چنانکه در بعضی مواقع بازدهی اقتصادی کافی ندارند. اما در صورتی که روش های فعال توأم با روش های غیرفعال به کار گرفته شوند نه تنها صرفه اقتصادی دارند بلکه مؤثرتر نیز واقع می شوند (بوذرجمهری و کاویانی، ۱۳۹۳: ۸).

۳-۱-۱. استفاده از انواع بخاری ها (هیترهای باغی):

در مناطقی که زمان بروز سرما طولانی است از سیستم های گرم کننده بین ردیف ها استفاده می شود. در این حالت از بخاری های نفت سوز یا ذغال سوز استفاده می گردد (بوذرجمهری و کاویانی، ۱۳۹۳: ۸). این حرارت ایجاد شده به برگ ها و شکوفه ها منتقل می شود. بهتر خواهد بود که تعداد زیادی بخاری با شعله کم بسوزد تا اینکه از تعداد کمی بخاری با شعله قوی تر استفاده گردد. تعداد بخاری های مورد نیاز بستگی به نیاز حرارتی و عوالت اقتصادی دارد (خالدی، ۱۳۸۲: ۴۵).

4. Active

۳-۱-۲. استفاده از ماشین های باد:

ماشین های مولد باد، پروانه های قویی هستند که توسط موتور حرکت می کنند. استفاده از مولد باد بیشتر در مواقعی مؤثر و مفید خواهد بود که وارونگی هوا وجود داشته باشد. استفاده از ماشین های مولد باد بعد از یک شب یخبندان و سرما بخصوص بعد از طلوع آفتاب به کاهش خسارت سرمازدگی کمک نموده تا حدی جبران عدم انجام عملیات حفاظتی شب قبل را خواهد نمود. علاوه بر این باعث می شود که صعود درجه حرارت در روز به آرامی انجام گیرد و در صورتیکه قسمت هایی از گیاه یخ زده باشند، به آرامی آب شده و خسارت سرمازدگی کاهش یابد. ارتفاع ماشین های مدل بالا به مراتب بلندتر از درختان میوه در باغ می باشد (خالدی، ۱۳۸۲: ۴۵، قمری، ۱۳۹۵).

۳-۱-۳. حفاظت به وسیله ترکیبی از ماشین های مولد باد و بخاری ها:

زمانی که این دو روش ترکیب می شوند نیاز به وجود بخاری در هکتار، به نصف کاهش پیدا می کند (خالدی، ۱۳۸۲: ۴۶، قمری، ۱۳۹۵).

۳-۱-۴. حفاظت با استفاده از روش آبیاری بارانی، سطحی و غرقاب کردن:

مبارزه با سرما توسط آب پاشی بر روی درخت نیز از روش هایی است که امروزه از آن در بعضی از نقاط جهان استفاده می گردد. زمانیکه آب از مایع به یخ تبدیل می شود مقداری گرما تولید می کند. در طول یخ زدن، گرمای نهان آزاد شده و گرمای از دست رفته پوشش گیاهی و محیط را جبران می کند. آبی که برای غرقاب کردن مصرف می شود معمولاً درجه حرارت بالاتری نسبت به سطح سرد زمین مزرعه و باغ داشته و بدین وسیله از نزول زیاد درجه حرارت زمین جلوگیری می نماید. استفاده از آب چاه بهتر است (خالدی، ۱۳۸۲: ۴۶، بوزرجمهری و کاویانی، ۱۳۹۳: ۸، قمری، ۱۳۹۵).

۳-۱-۵. حفاظت به وسیله انواع سوخت ها:

برخی از سوخت های جامد تهیه شده از کک های نفتی یا موم های نفتی هستند که گاهاً به صورت آجر بسته بندی شده و در بازار موجود می باشند. برخی دیگر از این سوخت ها را داخل سطل ها و یا ظروف آهنی جای داده که قابل پرشدن مجدد هستند. این نوع سوخت ها بیشتر در گرم کردن باغات هلو و مرکبات و سیب کاربرد دارد، به عنوان مثال دو قالب نفتی در زیر هر درخت هلو به ویژه پس از شکفته شدن شکوفه ها کاربرد مؤثری در مبارزه با یخبندان دارد. می توان مصرف سوخت هایی مانند: در ایران را نام برد. ایجاد دود جهت پوشش دادن سطح باغ و جلوگیری از تشعشع توسط مصرف سوخت هایی چون؛ چوب، ذغال سنگ، خاک ذغال، کاه، کود حیوانی و بوته های خشک و غیره نیز از روش های معمول جلوگیری از سرمازدگی درختان میوه است (خالدی، ۱۳۸۲: ۴۶، قمری، ۱۳۹۵).

۳-۱-۶. حفاظت به وسیله پوشش:

این روش یکی از متداول ترین روش های حفاظت در برابر خسارت ناشی از سرمازدگی می باشد. در این روش از شاخ و برگ درختان، کاغذ، گونی، کاه و مواد مشابه برای پوشش درختچه ها و نهال های جوان در مدت زمانی که احتمال سرمازدگی وجود داشته باشد استفاده می کنند. به عنوان مثال در مناطق جنوبی کشور، درختچه ها را توسط پوششی از شاخ و برگ درختان نخل می پوشانند و در بعضی مناطق دیگر، تنه درختچه های حساس و جوان را با خاک متراکم می پوشانند و بعد از برطرف شدن سرما در اولین فرصت خاک ها را کنار می زنند. حفاظت نباتات به خصوص گیاهان زینتی به وسیله پلاستیک نیز در منازل، نوعی از این حفاظت است (قمری، ۱۳۹۵).

۳-۱-۷. عایق سازی با کف:

این روش تقریباً جدید می باشد. کفها محلول هیدرولیز شده پروتئینی می باشند که از سر لوله های مخصوص تحت فشار پاشیده می شوند. پروتئین ها نه فقط اثر سوئی روی نباتات ندارند بلکه دارای اثرات تقویت کننده مختصر نیز می باشند (همان).

۳-۱-۸. حفاظت به وسیله پاشیدن مواد مؤثر بر فیزیولوژی گیاه:

اگر گیاهی در حال استراحت یا خواب باشد، مقاومت بیشتری نسبت به سرما دارد. تجربه نشان داده که برخی از درختان جنگلی در زمستان درجه حرارت تا ۵۰ درجه زیر صفر را بدون صدمات یخ زدگی تحمل نموده اند. همین درخت در تابستان در موقعی که اعمال حیاتی آن در حال فعالیت می باشد، حتی ممکن است چند درجه زیر صفر را تحمل ننماید. آزمایشات نشان داده است که Hydrazide Maleic با غلظت ۱ تا ۲ در هزار ایجاد استراحت مصنوعی در درختان می نماید (همان).

۳-۱-۹. حفاظت از سرمازدگی با استفاده از ضد یخ ها:

یکی از جدیدترین روش های مبارزه با این عارضه که جدیداً به بازار معرفی شده است استفاده از ضد یخ طبیعی می باشد ضد یخ طبیعی، کمک می کند تا از گیاهان در مقابل سرما و یخ زدگی محافظت شود. ضد یخ طبیعی مقاوم به یخ زدگی است و نقطه انجماد را در گیاهان پائین تر می آورد و گیاهان را در مقابل تاثیرات نامطلوب محافظت کند (بوزرجمهری و کاویانی، ۱۳۹۳: ۹).

۳-۱-۱۰. حفاظت با نصب دستگاه سرمابان:

در شب هایی که احتمال وقوع سرما پیش بینی شده است. این دستگاه زمان مناسب برای شروع اقدامات لازم برای مقابله با سرمازدگی را بوسیله علایم صوتی و پیامک اعلام می نماید (همان).

۳-۱-۱۱. استفاده از مه سازها:

استفاده از سمپاش یا فوگر برای ایجاد حالت مه در باغات مانع کاهش بیش از حد دما می شود. با استفاده از تولید مه مصنوعی می توان تا حدودی از کاهش درجه حرارت جلوگیری کرد. البته این روش معایبی از قبیل خطر برای رانندگان و نداشتن صرفه اقتصادی دارد (قمری، ۱۳۹۵).

۳-۲. روش های غیرفعال^۵:

حفاظت غیرفعال یا بلند مدت که در منابع دیگر به آن پیش فعال^۶ نیز گفته شده؛ شامل روش هایی است که در زمان قبل از فرارسیدن شب های یخبندان انجام می شود و اثرات آن تقریباً دائمی است. استفاده از روش های غیرفعال می تواند در زمان مناسب با هزینه های کمتر و بدون صرف انرژی همراه باشد. بازدهی هزینه صرف شده جهت حفاظت گیاهان در برابر سرمازدگی، به فراوانی دفعات وقوع سرما و یخبندان، هزینه روش مورد استفاده برای تولید گیاه و ارزش اقتصادی محصول،

⁵ . pasive

⁶ .Pro Active

بستگی دارد. معمولاً روشهای حفاظت غیرفعال (دراز مدت) توجیه اقتصادی بیشتری دارند (بوزرجمهری و کاویانی، ۱۳۹۳: ۵، بامدادیان، بی تا: ۳۸). در این پژوهش به نمونه‌هایی از این روش اشاره خواهیم کرد.

۳-۲-۱. انتخاب مکان مناسب:

برای احداث باغ باید مکان‌هایی در نظر گرفته شود که جریان هوا در آن به خوبی امکان پذیر باشد مانند اراضی شیب‌دار. این درحالی است که خالدی (۱۳۸۲: ۴۶) در پژوهش خود، زمین‌های شیب‌دار و گود را از بدترین مکان‌های احداث باغ ذکر کرده است. احتمال خطر سرمازدگی و یخبندان در زمین‌هایی که در کنار دریا و دریاچه و یا سایر آبها قرار دارند نسبت به زمین‌هایی که در کنار آب نیستند خیلی کمتر است. همچنین خطر یخبندان در دامنه‌های جنوبی بسیار کمتر از دامنه‌های شمالی است (قمری، ۱۳۹۵).

۳-۲-۲. پیشگیری به وسیله انتخاب خاک مناسب:

خاکی که بتواند در طی روز، حرارت زیادی ذخیره کند و در شب آن را پس دهد برای رشد محصولات عالی است. خاک‌های تیره می‌توانند حرارت بیشتری را در خود ذخیره کنند. درحالیکه خاک پوشیده از علف‌های هرز خطرات سرما و یخبندان را تشدید می‌کنند، زیرا این نوع پوشش‌ها خواه زنده یا مرده عملاً لایه‌ای با قابلیت هدایت حرارت کم و ظرفیت حرارتی کمتر در بالای سطح خاک ایجاد و امکان ذخیره حرارتی در روز و آزاد نمودن حرارت تشعشی را در شب مشکل‌تر می‌نماید (خالدی، ۱۳۸۲: ۴۷، قمری، ۱۳۹۵).

۳-۲-۳. پیشگیری به وسیله انتخاب ارقام مناسب و زمان کاشت مناسب:

گونه‌هایی که از نظر تحمل در مقابل یخبندان مقاوم‌ترند توصیه می‌شود. ارقامی که حتی دو یا سه روز دیرتر از ارقام مشابه گل کنند؛ کمتر در معرض خطر سرمازدگی قرار می‌گیرند. در بعضی از ارقام؛ شکل و حجم شاخ و برگ درخت نیز صدمه سرما را کاهش می‌دهد. کشت زود هنگام به کشاورز اجازه می‌دهد تا محصول خود را قبل از بارش باران و یا وقوع سرما به خوبی برداشت کند. گیاهانی که رشد بلندتری دارند، اغلب در برابر یخبندان تحمل بیشتری دارند زیرا هوای سرد در بالای سطح زمین نشست می‌کند و ارتفاع بالاتر این مشکل را کمتر دارد (خالدی، ۱۳۸۲: ۴۷، قمری، ۱۳۹۵).

۳-۲-۴. پیشگیری توسط انتخاب پایه مناسب:

پیوند زدن ارقام بر روی پایه‌های مقاوم یکی از مؤثرترین اقدامات برای مقاومت ساختمان درختان در مناطقی که با خطر سرمازدگی همراه است می‌باشد. البته در انتخاب پایه تنها مقاومت آنها در مقابل سرما م نظر قرار نمی‌گیرد، بلکه عوامل متعددی را در انتخاب پایه برای اصلاح نباتات در نظر می‌گیرند که ممکن است یکی از آنها مقاومت به سرما باشد (قمری، ۱۳۹۵).

۳-۲-۵. پیشگیری به وسیله سایر عملیات به‌زراعی:

۳-۲-۵-۱. تغذیه گیاهی:

یک گیاه سالم و قوی نقطه یخبندان پایین تری دارد. مصرف کودهای شیمیایی اصلی لازمی سلامت گیاه است به همان نسبت مصرف ریزمغذی ها در سلامتی و قدرت گیاه مؤثر و مهم تلقی می شود. تجربه نشان داده که عنصر منیزیم در مقاومت مرکبات به سرما نقش مهم تری دارد. بعضی از محققان مصرف سدیم را در ایجاد مقاومت های بیشتر مؤثر می دانند. در مناطقی که خطر سرما، درختان را تهدید می کند، نباید از کودهای ازته استفاده نمود. یک گیاه ضعیف و آفت زده کمتر می تواند در مقابل سرما مقاومت نماید (همان).

۳-۲-۵. عملیات خاک ورزی و نوع بافت خاک:

یک خاک متراکم و فشرده که به جز محصول کاشته شده پوشش گیاهی دیگری ندارد، در حد مطلوب تلقی می شود. نوع بافت خاک و خودداری از عملیات خاکورزی نیز می تواند تأثیرگذار باشد (همان).

۳-۲-۵. پیوند زدن:

زخم های جای پیوند در مقابل سرما و یخبندان خیلی حساس هستند و اگر این زخم ها با سرما روبه رو شوند پوستی که در اطراف زخم پیوند قرار دارد آسیب می بیند. بنابراین بهتر است پیوند زدن زمانی انجام گیرد که خطر سرما رفع شده باشد (همان).

۳-۲-۵. بادشکن یا سرماشکن:

در مناطقی که احتمال وقوع سرمای انتقالی است استفاده از برخی درختان که ارتفاع بلندتری دارند به عنوان بادشکن مفید واقع می شود (همان).

۳-۲-۵. هرس به موقع:

هرس قبل از سرما، درخت را ضعیف نموده و به سرما حساس می سازد (همان).

۳-۲-۶. سایر موارد از قبیل؛ سرمادهی به منظور تأخیر در شکوفه دهی، حذف گیاهان پوششی، رنگ زدن تنه درختان، پوشاندن تنه درختان، کنترل باکتری ها و تیمار بذرها با مواد شیمیایی (قمری، ۱۳۹۵).

همچنین اطلاعات قابل اعتماد از دمای حداقل، قبل از وقوع یخبندان ممکن است در کاهش اثرات نامطلوب با بکارگیری معیارهای مناسب گرمادهی، استفاده از آبیاری و غیره (سیاری و همکاران، ۱۳۸۸ (به نقل از: اشنایدر و ملوابلور، ۲۰۰۵: ۱۰۸) مفید واقع شود و پیش بینی دقیق آماری و سینوپتیکی دمای حداقل می تواند تأثیر بسزایی در کاهش آسیب پذیری گیاهان نسبت به سرمازدگی داشته باشد.

۴. نتیجه گیری

بخش کشاورزی و فعالیتهای مرتبط با آن دارای ویژگی های خاصی بوده که آن را به شدت در معرض خطرات و آسیب های متعدد و غیرقابل پیشگیری قرار داده است. از طرفی وسعت طیف وقوع عوامل یادشده در کشور چنان است که از بین ۴۰ نوع بلای طبیعی که در جهان ثبت شده، ۳۱ نوع آن در ایران امکان وقوع دارد. (ملکوتی خواه و سوخته سرایی، ۱۳۸۹: ۱۵). بر

این مبنا، سرمایه‌گذاری در محصولات کشاورزی در ردیف حوادث غیرمترقبه قرار گرفته که سالانه خسارات میلیاردی به اقتصاد کشور وارد می‌سازد (امیدوار و دهقان بنادکی، ۱۳۹۱) (به نقل از: دشتکیان، ۱۳۸۶): (۲۳۸).

موقعیت خاص جغرافیایی ایران و تنوع اقلیمی موجود در آن همچنین شرایط مناسب آب و هوایی، زمینه را جهت بهره برداری‌های کشاورزی به ویژه باغی در ایران فراهم کرده است. این شرایط موجب شده که ایران بتواند رتبه یک تا ده دنیا را در تولید ۱۸ میوه به خود اختصاص دهد. از این رو توجه به اقتصاد کشاورزی به عنوان اقتصاد سبز می‌تواند در بهبود شرایط اقتصاد ملی مؤثر واقع شود. عدم توجه به باغبانی منجر به پیشی گرفتن کشورهای رقیب شده و بازار میوه‌های خارجی رونق می‌یابد که این امر موجب تضعیف وضعیت اقتصادی کشور خواهد شد. از این رو اهمیت توجه به پدیده سرمایه‌گذاری و نقش آن در به چالش کشیدن اقتصاد کشاورزی بیش از پیش احساس می‌شود. از آنجاکه باغات کشور همه ساله از پدیده سرمایه‌گذاری آسیب دیده و این امر بر اقتصاد منطقه نیز تأثیر گذار بوده است لذا با شناخت پدیده سرمایه‌گذاری و آگاهی از روش‌های کاهش خسارت آن به محصولات باغی کشور، می‌توان در پیشبرد اهداف اقتصادی کشور اقدامات مؤثری انجام داد که خود باعث کاهش وابستگی اقتصاد کشور به منابع نفتی شده و با تأثیر غیر مستقیم آن شاهد بهبود وضعیت زندگی مردم خواهیم بود. به همین جهت بهره‌برداران، سیاستگذاران و برنامه‌ریزان پیوسته به دنبال راهکارهایی برای کاهش خسارت ناشی از سرمایه‌گذاری به بخش کشاورزی هستند.

بر این اساس شاید بتوان با شناخت سرمایه‌گذاری و شیوه‌های مقابله با آن خسارت این پدیده جوی را به حداقل میزان ممکن رسانید. اگر این امر با اجرای طرح‌های مربوط به جلوگیری از آسیب‌های سرمایه‌گذاری با اتکای تسهیلات بانکی و حمایت‌های فنی وزارت جهاد کشاورزی انجام پذیرد، سالانه میلیاردها تومان به درآمد کشاورزان افزوده و از این رهگذر نه فقط از صرف منابع مالی به عنوان بیمه سرمایه‌گذاری و تأمین خسارت ناشی از بلایای طبیعی جلوگیری می‌شود بلکه با رونق کشاورزی و افزایش صادرات کالاهای غیر نفتی اشتغالات بیشتری در این زمینه فراهم خواهد شد (شکاری، ۱۳۹۱) (به نقل از: ضیایی و همکاران، ۱۳۸۶): (۳).

در این پژوهش تعاریفی از سرما و انواع تقسیم بندی آن، همچنین انواع شیوه‌های مختلف مقابله با سرمایه‌گذاری ذکر شد. بررسی منابع نشان داد که سرمایه‌گذاری و یخبندان را می‌توان بر سه اساس گروه‌بندی کرد که در ذیل به طور خلاصه به هر کدام اشاره‌ای کوتاه خواهد شد.

انواع سرما از نظر زمان وقوع به سه نوع سرمای زودرس پاییزه، سرمای زمستانه و سرمای دیررس بهار. که از این میان بیشترین خسارت به باغات را سرمای دیررس بهار وارد می‌سازد. به این جهت که پس از یک دوره گرما در پایان فصل زمستان، شکوفه‌های درختان باز شده و وقوع یک سرمای ناگهانی در فصل بهار منجر به خسارت باغات خواهد شد. یخبندان و سرمازدگی از منظر دیگر به سه و گاهاً به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارتند از: سرمای انتقالی، سرمای تشعشی، سرمای مختلط و سرمای تبخیری. که توضیحات هر کدام به تفصیل در متن این پژوهش ارائه شده است. همچنین می‌توان سرمایه‌گذاری را بر مبنای شدت و تداوم وقوع، با توجه به نوع گیاه و درجه بندی‌های متفاوت به سه دسته سرمایه‌گذاری ضعیف، ملایم و شدید تقسیم نمود.

مطالعه‌ی این پژوهش در رشد و آگاهی بخشی به دانش کشاورزان نقشی مؤثر ایفا می‌کند که به دنبال آن می‌توان شاهد رشد و شکوفایی کشاورزی کشور و پیشرفت اقتصاد ملی نیز بود.

مراجع

- ۱- اسدی، اشرف و علی حیدری (۱۳۹۰)، «تحلیل تغییرات سری‌های دما و بارش شیراز طی ۱۹۵۱-۲۰۰۵»، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۲، شماره پیاپی ۴۱، شماره ۱، صص ۱۵۲-۱۳۷.

- ۲- امیدوار، کمال و زهرا دهقان بنادکی (۱۳۹۱)، «بررسی و تحلیل پدیده‌ی سرمازدگی شدید بهاره باغ‌های پسته در استان یزد»، جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره نوزدهم، صص ۲۵۳-۲۳۷
- ۳- انصاری، خلیل (۱۳۸۸)، «بررسی روش‌های مقابله با سرمازدگی در درختان بادام در اطراف شهرستان ساوه»، باغدار، شماره ۳۰، صص ۳۵-۳۲
- ۴- بامدادیان، علی (بی‌تا)، «جدیدترین راهکار مقابله با سرمازدگی و تنش‌های محیطی»، روش‌های نوین آبیاری، شماره ۷۸، صص ۳۹-۳۸
- ۵- بامدادیان، علی و سودا کوثری (۱۳۹۱)، «لزوم پیشگیری از سرمازدگی گیاهان در ماه‌های زمستان»، دام، کشت و صنعت، شماره ۱۵۴، ص ۲۴
- ۶- بذرافشان، جواد و جابر رحیمی (۱۳۹۳)، «تحلیل و پهنه‌بندی ریسک وقوع یخبندان و سرماهای تشعشی، جبهه‌ای و مختلط در گستره ایران»، نشریه هواشناسی کشاورزی، جلد ۲، شماره ۱، صص ۷۹-۶۷
- ۷- بوزرجمهری، خدیجه و سمیرا کاویانی (۱۳۹۳)، «بررسی تطبیقی کاربرد دانش بومی و فناوری‌های مدرن در مدیریت بحران تغییر اقلیم و امنیت غذایی (نمونه موردی باغات سرمزده شهرستان تنکابن)»، همایش تغییر اقلیم و امنیت غذایی: رویکردها، راهبردها و راهکارها (تغییر اقلیم و اثرات آن بر کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی و دامی)، صص ۱۰-۱.
- ۸- جلالی، احمدرضا، عبدی فرکوش، بهرام، حسینی جناب، وحید و شهرها داوورنیا (بی‌تا)، «طراحی و استفاده از بانک اطلاعات به عنوان روشی برای ارتقای سیستم مدیریت بحران»، گروه مدیریت بحران، پژوهشکده سوانح طبیعی، صص ۱۰-۱.
- ۹- خالدی، شهریار (۱۳۸۲)، «بررسی پدیده یخبندان و اثرات آن در باغداری شهرستان مرند»، نشریه علوم جغرافیایی، جلد ۲، شماره ۲، صص ۵۰-۲۹
- ۱۰- خلیلی، علی (۱۳۹۳)، «ارزیابی کمی و مدلسازی ریسک سرمازدگی بهاره محصولات زراعی و باغی در ایران»، نشریه هواشناسی کشاورزی، جلد ۲، شماره ۱، صص ۳۱-۱۷.
- ۱۱- رضازاده، پرویز (۱۳۸۷)، «خشکسالی و سرمازدگی، خطر همچنان باقی است»، دام، کشت و صنعت، شماره ۱۰۸، ص ۴۲
- ۱۲- سیاری، نسرین، بنایان، محمد، علیزاده، امین و محمدباقر بهیار (۱۳۸۹)، «بررسی اکان پیش بینی زمان وقوع یخبندان با استفاده از روش تشخیص الگوها»، نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۴، شماره ۱، صص ۱۰۷-۱۱۷.

۱۳- شرفی، ابراهیم، قربانی جاوید، مجید و فرهاد طالبی (۱۳۹۴)، « بررسی راههای به نژادی برای مقاومت به سرمازدگی در گیاهان زراعی و باغی »، فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، سال سیزدهم، شماره ۴۷، صص ۲۱-۱۸

۱۴- شکاری، اعظم (۱۳۹۱)، « تأثیر سرمازدگی بر محصول مرکبات مطالعه موردی (دشت داراب)»، پایان نامه ارشد رشته جغرافیا دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۱۵- قربانی، خلیل و اسماعیل ولیزاده (۱۳۹۳)، « بررسی تاریخ یخبندانها و سرماهای مؤثر در کشاورزی تحت تأثیر تغییر اقلیم (مطالعه موردی: مشهد، تبریز و قزوین)»، نشریه پژوهشهای حفاظت آب و خاک، جلد ۲۱، شماره ۴، صص ۱۹۷-۲۱۴

۱۶- قمری، خیراله، (۱۳۹۵)، روشهای مقابله با سرمازدگی باغات، سازمان جهاد کشاورزی شهرستان کرمانشاه، زیربخش باغبانی، سایت:

<http://www.kermanshah.maj.ir/HomePage.aspx?TabID=3814&Site=douranportal&Lang=fa-IR>

۱۷- مرادی قزلی، خدیجه (۱۳۹۴)، «تحلیل راهبردی استقرار صنایع تبدیلی کارگاهی میوه در مناطق روستایی استان کرمانشاه»، رساله دکتری توسعه روستایی، دانشگاه رازی کرمانشاه.

۱۸- ملکوتی خواه، محمود و علی اکبر سوخته سرایی (۱۳۸۹)، «نحوه توزیع اعتبارات جبران خسارت ناشی از سرمازدگی و خشکسالی در سال ۱۳۸۷»، هفته نامه برنامه، سال هشتم، شماره ۳۶۶، شنبه ۱ خرداد ۸۹، صص ۲۲-۱۵

۱۹- میان آبادی، آمنه، موسوی بایگی، محمد، ثنایی نژاد، حسین و احمد نظامی (۱۳۸۸)، «بررسی و پهنه بندی یخبندانهای زودهنگام پاییزه، دیرهنگام بهاره و زمستانه با استفاده از GIS در استان خراسان رضوی»، مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۳، شماره ۱، صص ۹۰-۷۹

20- Katharine 2004, Frost Protection Methods, (Available at: <http://www.frostprotection.com/portal/hgxpp001.aspx?79>).

21- Rafael G., 2004, Evaluation of the SIS, A New Frost Protection Method applied in a Citrus Orchard, proceeding of international society of citriculture.

Confronting with frost of horticultural orchard, Essential maxim and requires a planned approach toward a green economy.

Abstract

Iran is a country that in certain circumstances the weather and climatic diversity. It is one of the areas suitable for agricultural production, especially of horticultural, To the extent that it was able to produce and export some fruits in the world to have achieved number one to ten. Thus, according to the agricultural economy as the green economy can be effective in improving the national economy. On the basis of this study, which was conducted by studying the documents, Addressing with the



importance of frost phenomenon as one of the most important factors causing damage dealt horticulture sector, And various definitions of frost and categorized it, also a variety of practices to confronting with this atmospheric phenomenon are provided. This research can be effective for the awareness of farmers and officials in order to reduce damage caused by frost.

Keywords: frost, green economy, frost horticultural orchard, Coping

Archive of SID