

تعيين مناطق مستعد كشت انار در استان اصفهان بر پايه احتمال وقوع يخبندان‌هاي زمستانه

جلالي، امير هوشنگ^۱، نيكوئي، عليرضا^۲

^۱ استاديار پژوهش، بخش تحقيقات علوم زراعي-باغي، مركز تحقيقات و آموزش كشاورزي و منابع طبيعي استان اصفهان، سازمان تحقيقات، آموزش و ترويج

كشاورزي، اصفهان، ايران، (نگارنده مسئول)، jalali51@yahoo.com

^۲ استاديار پژوهش، بخش تحقيقات اقتصادي، اجتماعي و توسعه روستايي، مركز تحقيقات و آموزش كشاورزي و منابع طبيعي استان اصفهان، سازمان تحقيقات،

آموزش و ترويج كشاورزي، اصفهان، ايران

تاريخ پذيرش: ۱۴۰۰/۶/۳

تاريخ ارسال: ۱۳۹۸/۵/۶

چكیده

در سال‌های اخیر انار به دلیل تحمل تنش‌های محیطی بیش از پیش مورد توجه باغداران قرار گرفته و افراد زیادی سعی در پیدا کردن جایگاه ویژه‌ای برای آن در الگوی کشت مناطق خود هستند. سرمای زمستانه که وقوع آن در برخی از سال‌ها در مناطق کشت انار محتمل است از جمله عوامل محدودکننده کشت انار محسوب می‌شود. در پژوهش حاضر امکان تولید پایدار و همچنین توسعه کشت انار در شهرستان‌های مختلف استان اصفهان از نقطه نظر وقوع سرمازدگی زمستانه مورد بررسی قرار گرفت. بر پایه اطلاعات درازمدت هواشناسی از ۵۶ ایستگاه، امکان توسعه کشت انار در مناطقی مثل فریدن، فریدون‌شهر، چادگان، بوئین و میان دشت، تیران و کرون، خوانسار و گلپایگان به دلیل احتمال وقوع مکرر دماهای کمتر از ۱۵- درجه سانتی‌گراد در زمستان با ارقام موجود وجود ندارد. از میان چهار شهرستان اردستان، نطنز، کاشان و شهرضا که مناطق تولید انار استان اصفهان محسوب می‌شوند، شهرستان اردستان با کمترین احتمال وقوع دماهای یخبندان زمستانه مواجه بوده و از این نظر یکی از مستعدترین شهرستان‌ها برای کشت انار تشخیص داده شد. از میان چهار شهرستان نجف‌آباد، شاهین‌شهر و میمه، اصفهان و مبارکه، شهرستان اصفهان در سردترین ماه سال (دی‌ماه) با احتمال وقوع دمای کمتر از ۱۵- درجه سانتی‌گراد معادل ۵/۱ درصد، از مناطق مستعد توسعه کشت بود. با توجه به نتایج این پژوهش توصیه می‌شود قبل از معرفی انار به الگوی کشت مناطق مختلف، به دماهای محدودکننده زمستانه توجه شود.

واژگان کلیدی: انار، خسارت زاء، سرمازدگی، هواشناسی

مقدمه

انار (*Punica granatum L.*) از آسیای مرکزی منشأ گرفته، اما با آب‌وهوای بسیاری از مناطق جهان سازش یافته است. برخی از مدارک سابقه کشت انار را در ایران به ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح نسبت می‌دهند (۱۰). باردهی انار از سال سوم کشت شروع می‌شود، ولی باردهی اقتصادی آن از سال پنجم تا سال پانزدهم بوده و معمولاً پس از ۱۵ سال عملکردش کاهش می‌یابد (۷). با توجه به شرایط آب و هوایی گل‌های انار یک ماه پس از ظهور جوانه‌های گل، روی اسپورهای (شاخه‌های میوه دهنده) شاخه‌های دو و سه‌ساله ظاهر می‌شوند. گل‌ها ممکن است جفتی یا خوشه‌ای باشند. کاسه گل لوله‌ای شکل بوده و دارای ۵ تا ۸ بخش است و ۵ تا ۷ گلبرگ قرمز روشن با نوک‌های تیز کاسه گل را در بر گرفته است. گل انار دارای تعداد زیادی پرچم در بالا و یک تخمدان چندبخشی در پایین است (۶).

بر اساس آمار حدود ۶۸۵۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی کشور به کشت انار اختصاص دارد که از این سطح ۷۱۴۵۰۰ تن انار برداشت می‌شود. از مجموع سطح کشت انار کشور حدود ۲۲۵۰۰ هکتار غیربارور

است. انار پس از خرما و پرتقال بیشترین سطح زیر کشت میوه‌های نیمه‌گرمسیری در کشور را دارا بوده و از نظر تولید نیز پس از خرما، پرتقال و نارنگی مقام چهارم را در بین میوه‌های نیمه‌گرمسیری به خود اختصاص داده است (۱). در استان اصفهان نیز از مجموع ۸۲۹۶ هکتار انار موجود در حدود ۷۸ درصد در چهار شهرستان شهرضا، اردستان، کاشان و نطنز قرار دارد (۱).

اگرچه انار با زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم سازش یافته، اما دمای ۱۱- درجه سانتی‌گراد خسارت شدید به درخت وارد می‌کند. به همین دلیل تولید اقتصادی آن در ارتفاع بیش از ۶۰۰ متر دشوار است (۷). بر اساس مرور منابع، حد آستانه تحمل درخت انار به سرما ۱۰- درجه سانتی‌گراد (۸) تا ۱۵- درجه سانتی‌گراد (۹) بسته به رقم گزارش شده است. در بهار نیز ممکن است دماهای پایین برای انار خسارت‌زا باشد. دماهای کمتر از ۳- درجه سانتی‌گراد برای انارهای بالغ و رشدیافته تأثیر کمی داشته، ولی چنین دمایی برای درختان جوان می‌تواند موجب خسارت به شاخ و برگ شود (۵). در ایران دماهای ۱۲- تا ۱۴- درجه سانتی-گراد در برخی از سال‌ها موجب خسارت شدید به نواحی انارکاری شده و در این حالت لازم است برای احیای

سانتی‌گراد برای ارقام مقاوم پیشنهاد می‌کند، اما در اغلب منابع علمی آستانه تحمل سرمای زمستانه برای انار ۸- تا ۱۲- درجه سانتی‌گراد بیان شده (۴) و سرمای زمستانه به‌عنوان مهم‌ترین عامل محدودکننده کشت انار تشخیص داده شده است (۲). البته باید به این نکته توجه داشت که مدیریت ضعیف باغ، استفاده از ارقام شیرین در مقایسه با ارقام ترش، انارهای پوست سفید نسبت به پوست قرمز و درخت‌های مسن نسبت به درختان جوان احتمال بروز خسارت سرما را بیشتر می‌کند (۴).

یکی از توانایی‌های جالب توجه در درخت انار، قدرت رویش مجدد آن از محل طوقه پس از خشک شدن اندام‌های هوایی در اثر سرما است (شکل ۱). به‌عبارت ساده‌تر سرماهای خسارت‌زا برای اندام‌های هوایی انار، نمی‌توانند خسارت جدی به ریشه‌ها وارد کنند؛ بنابراین امکان رویش مجدد از محل طوقه پس از آبیاری وجود دارد. در این حالت معمولاً اندام‌های هوایی خشک‌شده برای جلوگیری از تداخل با رویش جدید حذف یا اصطلاحاً کف‌بر می‌شوند. از آنجا که احداث اولیه و تولید اقتصادی انار وابستگی کامل به شرایط مناسب آب و هوایی دارد، می‌توان با استفاده از آمار درازمدت هواشناسی در منطقه، احتمال وقوع دماهای خسارت‌زا

مجدد باغ، بافت‌های خسارت‌دیده از سرما کاملاً حذف شوند (۳).
به‌طور کلی سه نوع سرمازدگی باغ‌های انار را تهدید می‌کند که عبارتند از سرمای دیررس بهاره (خسارت به گل، میوه و شاخساره)، سرمای زودرس پاییزه (با خسارت به پوست درخت) و سرما و یخبندان زمستانه (خسارت کلی به اندام‌های هوایی) (۴). خسارت سرمازدگی زمستانه بسیار سنگین‌تر از سایر انواع سرمازدگی است و موجب می‌شود باغدار چندین سال متوالی محصولی نداشته باشد. نمونه این نوع سرمازدگی در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۹۵ در مناطق انارکاری استان اصفهان مشاهده شده است.

معرفی، ضرورت و روش اجرا

با توجه به تحمل کم‌آبی و تنش‌های رطوبتی درخت انار، در سال‌های اخیر علاقه‌مندی به کشت انار در مناطق مختلف افزایش یافته و بسیاری از کشاورزان می‌کوشند در الگوی کشت خود این گیاه را نیز وارد نمایند. در این رابطه باید توجه داشت آمار هواشناسی و عوامل محدودکننده در این رابطه، نقش به‌سزایی در امکان‌سنجی کشت این گیاه دارد. اگرچه در برخی منابع مقاومت شاخسار گیاه به سرما را تا ۱۵- درجه

چنین کاری شرط لازم برای اجازه ورود انار به الگوی کشت هر منطقه است.

را برآورد و در صورت وجود ریسک بالا از احداث باغهای انار در برخی مناطق خودداری نمود. انجام

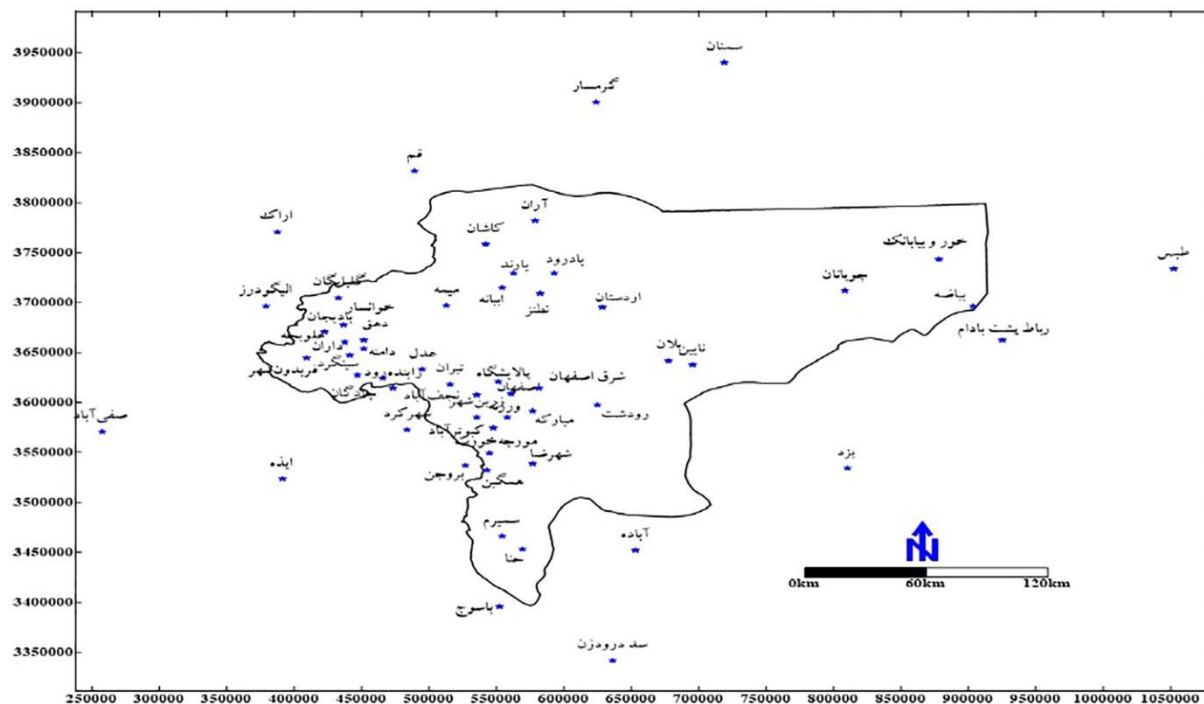


شکل ۱- خشک شدن کامل اندامهای هوایی در اثر سرمای زمستانه (بالا) و رشد مجدد جوانه‌ها از طوقه (پایین)

انتخاب ایستگاه‌های هواشناسی

تیران و کرون، خوانسار و گلپایگان) به دلیل احتمال وقوع مکرر دماهای کمتر از ۱۵- درجه سانتی‌گراد در زمستان امکان توسعه باغ‌های انار وجود ندارد. بر این اساس درصد احتمال وقوع دماهای خسارت‌زای زمستانه (۸- تا ۱۵- درجه سانتی‌گراد) برای مناطق فعلی کاشت انار (شهرستان‌های اردستان، کاشان، نطنز و شهرضا) در جدول ۱ و مناطق متقاضی توسعه باغ‌های انار (شهرستان‌های اصفهان، نجف‌آباد، شاهین‌شهر و مبارکه) به ترتیب در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

هرچقدر از آمار ایستگاه‌های هواشناسی بیشتر و مرتبط‌تر با مناطق کشت استفاده شود، نتایج خروجی مطمئن‌تری به دست می‌آید. برای تحت پوشش قرار دادن بیش از ۸۲۰۰ هکتار سطح انار موجود در استان اصفهان از آمار ۳۰ ساله ۵۶ ایستگاه کلیماتولوژی و سینئوپتیک در شکل ۲ استفاده شد (البته در برخی از ایستگاه‌ها آمار کمتر از ۳۰ سال موجود بود). براساس آمار مذکور، در شهرستان‌های سردسیر استان اصفهان (فریدن، فریدون‌شهر، چادگان، بوئین و میان‌دشت،



شکل ۲- نام و موقعیت ایستگاه‌های هواشناسی منتخب در داخل و خارج از استان اصفهان

جدول ۱: درصد احتمال وقوع دماهای سرمازدگی زمستانه انار در شهرستان‌های استان اصفهان (درجه سانتی‌گراد)

شهرستان اردستان															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۰	۰	۰	۰	۵/۹	۸/۵	۳۹/۵	۱۰/۹	۹/۸	۵/۷	۶/۷	۰	۰	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۵/۴	۲۳/۲	۶/۱	۶/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱/۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	<-۱۵
شهرستان نطنز															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۰	۰	۰	۰	۵/۶	۱۰/۰	۶۲/۲	۳۰/۹	۲۹/۳	۵/۷	۵/۴	۰	۰	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۲/۶	۱۵/۸	۱۰/۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۴/۳	۶/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	<-۱۵
شهرستان کاشان															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۰	۰	۰	۰	۱۰	۲۳/۸	۷۷/۸	۲۸/۳	۱۹/۷	۸/۴	۶/۴	۰	۰	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۹/۷	۵۹/۳	۸/۳	۷/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۰	۰	۰	۰	۷/۵	۳۰/۹	۰	۵/۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸/۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	<-۱۵
شهرستان شهرضا															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۴	۷/۱	۱۸/۹	۳۸/۵	۴۴/۳	۴۷/۲	۰	۵۵/۵	۴۳/۲	۳۴/۲	۳۳/۲	۱۱	۶	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۰	۱۲/۱	۲۱/۷	۳۱/۲	۳۳/۶	۵۴/۵	۳۸/۹	۲۷/۳	۱۸/۸	۲۲/۴	۹/۱	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۰	۱۱/۳	۱۱/۳	۱۹/۸	۱۹/۱	۴۶/۳	۲۴	۱۷/۴	۹/۴	۹/۹	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۵/۲	۵/۲	۶/۱	۲۰/۲	۲۷/۰	۱۲/۹	۱۷/۳	۱۱	۱۴/۵	۰	۰	۰	۰	<-۱۵

جدول ۲: درصد احتمال وقوع دماهای سرمازدگی زمستانه انار در شهرستان‌های استان اصفهان (درجه سانتی‌گراد)

شهرستان نجف‌آباد															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۱۱/۱	۹/۵	۳۶/۱	۳۸/۴	۶۰/۸	۵۲/۶	۰	۰	۰	۲۱/۴	۵۰/۵	۸/۷	۶/۶	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۶/۰	۸/۳	۱۸/۵	۳۸/۵	۴۱/۱	۶۹/۵	۷۴/۶	۶۰/۰	۱۴/۰	۲۷/۲	۱۰/۳	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۶/۱	۶/۳	۹/۰	۱۸/۳	۲۱/۲	۵۲/۸	۵۵/۶	۴۰/۵	۱۱/۷	۱۴/۲	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۰	۱۳/۵	۱۶/۹	۸/۱	۳۱/۶	۱۹/۴	۲۰/۸	۰	۱۶/۶	۰	۰	۰	۰	<-۱۵

شهرستان اصفهان															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۰	۰	۵/۸	۶/۵	۶/۵	۸/۹	۳۶/۵	۹/۴	۶/۸	۶/۷	۰	۰	۰	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵/۴	۷/۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	<-۱۵

شهرستان شاهین‌شهر و میمه															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۰	۰	۰	۵/۴	۱۱/۸	۲۶/۴	۶۶/۶	۳۶/۹	۳۵/۱	۱۴/۶	۷/۴	۵/۴	۰	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۰	۰	۰	۶/۵	۱۶/۶	۵۱/۸	۱۹/۲	۱۸/۷	۶/۱	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۰	۰	۰	۰	۱۴/۱	۳۷/۷	۱۱/۱	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۵/۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	<-۱۵

شهرستان مبارکه															
دهه‌های ماه															
اسفند			بهمن			دی			آذر			آبان			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دما
۰	۰	۲۰/۶	۲۷/۷	۳۶/۶	۲۸/۳	۶۳/۹	۳۷/۵	۳۳/۴	۱۳/۵	۷/۰	۰	۰	۰	۰	-۸ تا -۱۰
۰	۰	۱۷/۳	۱۵/۳	۲۲/۴	۱۶/۴	۴۵/۶	۱۵/۳	۲۱/۲	۷/۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۰ تا -۱۲
۰	۰	۷/۴	۱۰/۹	۱۵/۵	۱۱/۳	۲۹/۵	۸/۱	۱۴/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۱۲ تا -۱۵
۰	۰	۰	۶/۳	۵/۰	۰	۱۳/۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	<-۱۵

احتمال وقوع دماهای خسارت‌زا در مناطق فعلی

کاشت انار

چهار شهرستان اردستان، نطنز، کاشان و شهرضا مناطق فعلی کاشت انار استان اصفهان را تشکیل می‌دهند که حدود ۷۸ درصد از تولید استان را برعهده دارند (۱). شهرستان اردستان با کمترین احتمال وقوع دماهای یخبندان زمستانه مواجه بوده و از این نظر یکی از مستعدترین شهرستان‌ها برای کاشت انار است. احتمال وقوع دماهای ۱۲- تا ۱۵- درجه سانتی‌گراد در این شهرستان در دهه سوم دی‌ماه برابر ۱۱/۶ درصد است (جدول ۱). با این وجود در این شهرستان احتمال دماهایی که ممکن است سرشاخه‌ها را دچار خسارت کند، در دهه سوم دی‌ماه وجود دارد. در شهرستان نطنز نیز دهه سوم دی‌ماه بحرانی‌ترین شرایط را از نظر دماهای خسارت‌زا دارد. نکته قابل‌توجه این است که باوجود این‌که احتمال وقوع دماهای پایین (۸- تا ۱۵- درجه سانتی‌گراد) در این شهرستان زیاد است، اما در عمل سال‌های وقوع خسارت به این مقدار نیست. دلیل این امر آن است که مناطق کشت انار نطنز به‌طور یکسان در شهرستان توزیع نشده و مناطق تولید در مجاورت شهرستان اردستان قرار دارد؛ بنابراین بهتر

است از آمار شهرستان اردستان برای مناطق کشت انار نطنز استفاده شود. وضعیت مشابهی در مورد شهرستان کاشان مصداق دارد و دماهای پایین غالباً مربوط به مناطق مرتفع این شهرستان است که کشت انار در آن انجام نمی‌شود. شهرستان شهرضا نیز از آذر تا بهمن در معرض دماهای خسارت‌زا است. نکته قابل‌توجه در این شهرستان این است که اکثریت قریب به اتفاق باغ‌های انار این شهرستان دارای دیوار است که می‌تواند در کاهش خسارت برخی از انواع سرما مؤثر باشد. در این شهرستان احتمال وقوع دماهای خسارت‌زا تا دهه اول فروردین ادامه دارد.

احتمال وقوع دماهای خسارت‌زا در مناطق توسعه کشت

از میان چهار شهرستان نجف‌آباد، شاهین‌شهر و میمه، اصفهان و مبارکه، شهرستان اصفهان کم‌ترین احتمال مواجه شدن با دماهای خسارت‌زای زمستانه را دارا است. در سردترین ماه سال (دی‌ماه) احتمال وقوع دمای کمتر از ۱۵- درجه سانتی‌گراد در این شهرستان فقط ۵/۱ درصد است (جدول ۲). در شهرستان نجف‌آباد و در نواحی مجاور شهرستان تیران و کرون امکان توسعه کشت انار حداقل می‌باشد زیرا در این شهرستان در ماه‌های دی و بهمن احتمال دماهای ۱۲- تا ۱۵-

۳- اطلاع از زمان وقوع دماهای خسارت‌زا کمک می‌کند اقدامات مدیریتی لازم را در زمان مناسب متمرکز شود.

۴- اگرچه سن درختان می‌تواند در تحمل سرما عاملی مؤثر باشد ولی دماهای کمتر از ۳- در اواخر زمستان می‌تواند سرشاخه‌ها را نیز دچار آسیب کند.

۵- با توجه با آمار هواشناسی، شهرستان‌های اصفهان و اردستان از مناطق مستعد توسعه باغ‌های انار در استان اصفهان محسوب می‌شوند.

مراجع

- ۱- آمارنامه کشاورزی. (۱۳۹۶). جلد سوم، محصولات باغبانی. مرکزی فناوری اطلاعات و ارتباطات، وزارت جهاد کشاورزی. ۲۳۳ صفحه.
- ۲- زمانی، ز. (۱۳۶۹). مطالعه برخی ویژگی‌های مهم ارقام انار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۸۵ صفحه.
- ۳- سلاح‌ورزی، ی. داوری نژاد، غ. تهرانی فرح. نعمتی ح. و نظامی ا. (۱۳۸۹). بررسی پاسخ‌های فیزیولوژیکی شش رقم انار خراسان رضوی در تنش یخ‌زدگی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. دوره ۱۱، (۳)، ۱۹۷-۲۰۸.
- ۴- شاکری، م. (۱۳۹۰). بررسی اثر سرما و یخبندان روی درختان انار در استان یزد. دوفصلنامه خشک‌بوم. دوره ۱، (۴)، ۲۶-۳۸

درجه سانتی‌گراد حتی تا پیش از ۷۴ درصد نیز وجود دارد. شهرستان مبارکه از این نظر شبیه شهرستان نجف‌آباد است و احتمال وقوع دماهای خسارت‌زا تقریباً در تمام دهه‌های ماه‌های دی و بهمن وجود داشته و حتی تا دهه اول اسفند نیز ادامه می‌یابد. در منطقه شاهین‌شهر و میمه دی‌ماه و به‌ویژه هفته سوم آن از نظر دماهای خسارت‌زا بحرانی است.

نتایج کاربردی

برخی از نتایج کاربردی این مقاله را می‌توان به شرح ذیل خلاصه و برای شهرستان‌های مختلف استان اصفهان رعایت نمود:

- ۱- قبل از احداث باغ انار با توجه به موقعیت مکانی، آمار هواشناسی درازمدت منطقه مورد پایش قرار گیرد.
- ۲- آمار هواشناسی اطلاعات کلی در مورد احتمال بروز دماهای نامتعارف در اختیار می‌گذارد، اما نوع مدیریت باغ انار، ارقام استفاده شده و نوع سرمای به‌وقوع پیوسته (تشعشعی، جابجایی و غیره) و شدت آن می‌تواند بر تصمیم‌گیری‌ها اثرگذار باشد.

- 5- Day KR, Wilkins ED. (2011). Commercial pomegranate (*Punica granatum* L.) production in California. *Acta horticulturae* 890, 275-286.
- 6- Holland D, Hatip K, Bar-Ya'akov I. (2009). Pomegranate: Botany, Horticulture and Breeding. In *Horticultural Reviews*, Volume 35, edited by Jules Janick, John Wiley and Sons Inc, 127-191
- 7- Kahramanoglu I, Usanmaz, S. (2016). Pomegranate production and marketing. CRC Press. 132pp.
- 8- Özgüven AI, Yılmaz C. (2000). Pomegranate growing in Turkey. *Options Mediterranean's, Serie A: Seminars' Mediterranean's* 42, 41-48.
- 9- Soloklui AAG, Ershadi A, Fallahi E. (2012). Evaluation of cold hardiness in seven Iranian commercial pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. *HortScience*, 47, 1821-1825.
- 10- Stover E, Mercure EW. (2007). the Pomegranate: A New Look at the Fruit of Paradise. *HortScience* 42, 1088-1092.