

طراحی و پی‌ریزی مدل پیشبینی احتمال رخداد خسارت گرمادگی در زیتون

پژوهش موردی: منطقه طارم علیا

خسرو غریبی*، دکتر علی اصغر زینانلو**، حمید کریمی***
بازنگری: ح. ر (فراوند)

چکیده

خسارت گرمادگی در گیاه زیتون، به کاهش عملکرد محصول آن می‌انجامد. از سویی، پیشبینی زمان رخداد خسارت نیز، شناخت مناطق و ارقام سازگار و سرانجام، اطمینان از تولید را به‌دنبال خواهد داشت. در این زمینه، با به‌کارگیری داده‌های هواشناسی و تعیین نخستین روز ژولیوسی از دماهای خسارتزا در مرحله گلدهی زیتون، می‌توان احتمال رخداد (وقوع) خسارت را محاسبه کرد. این پژوهش نیز در همین راستا، برای پیشبینی کردن احتمال رخداد خسارت گرمادگی، با برگزیدن چهار رقم عمده زیتون، در برگزیده: زرد، روغنی، آربکین و کرونائیکی، در منطقه طارم علیای زنجان (منطقه عمده کشت زیتون) به بررسی و تحلیل آنها طی ۱۹ سال آمار دمایی، پرداخته است. نتایج به‌دست‌آمده در این باره نشان می‌دهد که تاریخهای تمام‌گل آنها، به‌ترتیب تاریخهای ژولیوسی ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵ و ۱۳۶ را به خود اختصاص داده است. آنگاه با استفاده از نرم‌افزارهای Easy Fit و Mini Tab به تحلیل داده‌ها پرداخته شد که بر این اساس، بیشترین احتمال رخداد خسارت، مربوط به رقم زرد با شدت ضعیف و دوره بازگشت سالانه برابر با ۹۵/۳ درصد بوده و کمترین احتمال رخداد خسارت گرمادگی نیز، مربوط به رقم کرونائیکی در سطح شدید و دوره بازگشت هر ۲/۸ سال، برابر با ۲۶/۲ درصد، به‌دست آمده است. می‌توان چنین گفت که هر یک روز اختلاف در زمان تمام‌گل، برابر با حدود یک درصد، احتمال رخداد خسارت را تغییر می‌دهد. از همین‌رو، با توجه به خصوصیت‌های هر رقم، بویژه تاریخهای تمام‌گل می‌باید، افزون بر مطالعه این‌گونه خصوصیت‌ها، شرایط اقلیمی فراگیر منطقه و دوره بازگشت عوامل خطر در بیمه، محاسبه، و سپس امکان توسعه درختان زیتون، توصیه شود.

کلیدواژه‌ها:

زیتون، تمام‌گل، خسارت گرمادگی، مدل‌سازی، پیشبینی، بیمه.



مقدمه

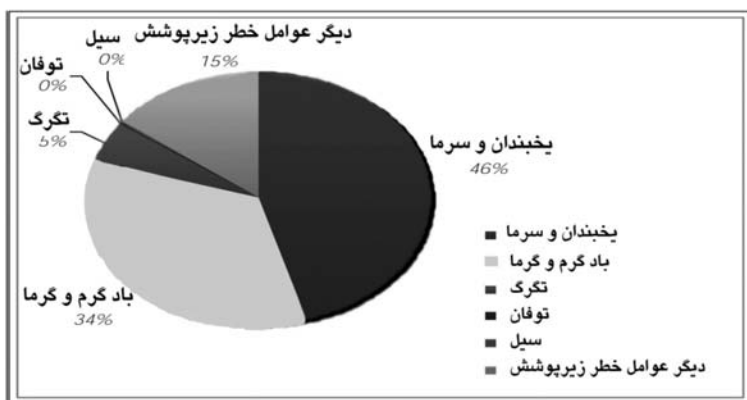
یکی از عاملهای بلاهای طبیعی که هر ساله به محصولات کشاورزی ایران، خسارت وارد می‌کند، پارامترهای دمایی است. روبرویی با این عاملها، اگرچه چالشی فراگیر و جهانی است؛ ولی در کشاورزی ایران، به دلیل تنوع اقلیمی و هدر رفتن هنگفت هزینه‌های برگرفته از خسارتهای قهری و طبیعی مبتنی بر آن باعث می‌شود که شناخت انواع گرمزدگی و سرمازدگی، بویژه برای انجام برنامه‌های پیشگیری، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار باشد. برای نمونه، سرمای شدید رخ داده در زمستان ۱۳۸۶ و گرمای زودرس بهاره در سال ۱۳۸۷، تأثیر بسیاری بر تولید محصولات کشاورزی داشت و از سویی نیز، مبالغ سنگینی غرامت پرداختی به خسارتدیدگان زیرپوشش صندوق بیمه کشاورزی، به بار آورد. این وضعیت از رویدادهای مهم و بی‌سابقه به شمار می‌آید و پیامدهای آن، به اندازه‌ای ناگوار بود که در بعضی از مناطق، درختان باغهایی مانند انگور، انار، زیتون و مرکبات، هیچگونه باردهی یا تولیدی نداشتند.

افت درجه حرارت و رخداد یخبندان (و همچنین، افزایش درجه حرارت، بویژه در زمان گلدهی) در مراحل مختلف رویشی برای درختان میوه (بسته به شدت آن و میزان مقاومت ارقام) همواره مخاطره‌آمیز است و می‌تواند، تولید محصول را با محدودیت جدی روبه‌رو کند. از آنجاکه سالانه خسارتهای انبوهی به باغداران از راه رخدادن پدیده‌های سرما و یخبندان و همچنین، گرمزدگی به محصولات، وارد می‌شود، باید راهکارهای مناسبی نیز برای کاهش دادن خسارتهای برگرفته از این عوامل، یافته و ارائه شود. بنابراین می‌توان از یکسو با مطالعه و بررسی واحدهای سرمایی و گرمایی و فنولوژی گلدهی و از سویی دیگر، تاریخهای آغاز و پایان یخبندانها و افزایش دماها، مناسبترین ارقام مقاوم و یا متحمل (به سرما یا گرما) در درختان میوه، بویژه زیتون را با کمترین خسارت، مشخص کرد.

برای جلوگیری از رخدادن خسارتهای برخاسته از گرما، بویژه در زمان تلقیح گل، بایسته است که مناسبترین رقم از لحاظ زمان گلدهی و میزان مقاومت نسبت به گرما در دیگر مراحل فنولوژی درخت و همچنین، بهره‌گیری از مناسبترین روش مبارزه با افت درجه حرارت و یا افزایش آن، معرفی شود تا مجموعه این عوامل، به برنامه‌ریزی خرد و کلان کشاورزی در مقیاس محلی و ملی بینجامد. بنابراین با بررسی مسائل و پدیده‌های جوی، بویژه دماهای حداقل و حداکثر، می‌توان دریافت که میزان تأثیرگذاری، بسیار متغیر است و می‌تواند امکان تولید را در هر منطقه، به‌شدت با مخاطره، روبه‌رو سازد. ولی پیشبینی کردن دقیق زمان و درصد احتمال رخداد خسارت برآمده از سرما و یخبندان و یا گرما و فراهم نشدن نیاز سرمایی در محصولات باغبانی، بویژه زیتون، به شناخت مناطق و ارقام سازگار و حفظ تولید محصول نیز، خواهد انجامید. بنابراین، اطمینان یافتن از بهینه‌سازی تولید محصول زیتون - مدیریت تولید - برنامه‌ریزی یارانه‌های دولتی (از جمله بیمه باغهای زیتون) - پیشبینی محصول - بهینه‌سازی منابع انسانی و اقتصادی - راهبرد بازاریابی، سیاستهای کشاورزی و اقتصادی - نیاز به

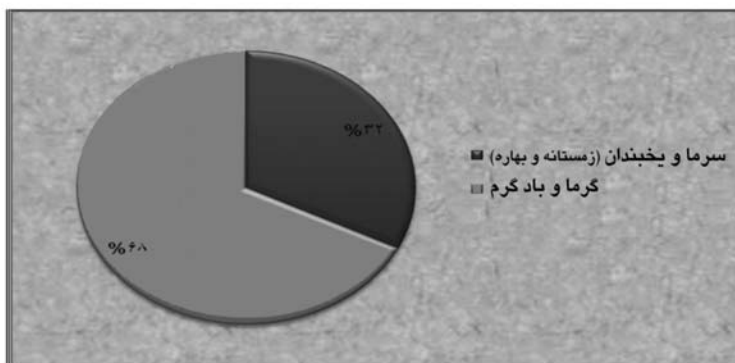


بهینه‌سازی منابع سرمایه‌گذاری در تولید زیتون، همگی نیازمند برآوردی دقیق از زمان رخدادن خسارت (و در صورت امکان، شدت آن) با توجه به شرایط اقلیمی منطقه، خواهد داشت (۶). همانگونه که نمودارهای شماره ۱ و ۲ نشان می‌دهد، پدیده گرما، مهمترین عامل خطر رخ داده در منطقه مورد بررسی (طارم علیا) به شمار می‌آید و نمایانگر اهمیت بررسی و پژوهش در این زمینه است.



برگرفته از: منبع شماره ۲

نمودار شماره ۱: درصد سهم هریک از عوامل خطر زیرپوشش بیمه زیتون کشور در دوره ۸ ساله منتهی به سال ۱۳۹۱



برگرفته از: منبع شماره ۲

نمودار شماره ۲: درصد هریک از عوامل خطر اصلی در زیتون طی دوره ۸ ساله منتهی به سال ۱۳۹۱ (طارم علیا)





درجه حرارت، مهمترین عامل محیطی است که بر گلدهی زیتون، تأثیر می‌گذارد (۶). در پژوهشی که از سوی مانکوسو و آتزارلو^۱ (۲۰۰۲) انجام گرفت، نمایان شد که در همه ژنوتیپهای زیتون تیمار شده با گرما، میزان نشت یونی افزایش پیدا کرده است و برگها و شاخه‌ها، به ترتیب در دمای نزدیک به ۴۸ و ۵۰ درجه سانتیگراد، آسیب می‌بینند. درجه حرارت‌های بالا، به دلیل آسیب رساندن به ساختار پروتئینی، تولید و بهره‌وری زیتون را کاهش می‌دهند. به‌طور میانگین، در ۴۸ تا ۵۰ درجه سانتیگراد، به ترتیب، برگها و شاخه‌ها آسیب می‌بینند. دماهای بالاتر از 33°C گل‌ها را می‌سوزاند و طی ماههای اردیبهشت و خرداد، رشد بخشهای جوان را متوقف می‌کند. (۴) دماهای بالاتر از 30°C زمانی که گل‌آذین آغاز به رشد می‌کند، سبب ریزش جوانه‌های گل می‌شود. درجه حرارت 30°C و بیشتر نیز، به کاهش جوانه‌زنی دانه‌گرده و کاهش رشد لوله‌گرده در زیتون می‌انجامد (۹). هنگامی که درجه حرارت، به بیش از 35°C برسد، فتوسنتز متوقف می‌شود و در درجه حرارت بیش از 55°C کوتیکول برگ، به‌طور برگشت‌ناپذیری خسارت می‌بینند. خسارت‌های برگرفته از درجه حرارت‌های بالا، وابسته به کمبود فشار بخار بالا، میان برگها و هوای پیرامون آنهاست و در زمان میوه دادن، موجب ریزش آن می‌شود. همچنین، درجه حرارت بالای ۳۰ درجه سانتیگراد، کلاله را خشک می‌کند و درجه حرارت‌های پایین، باعث کاهش سرعت رشد لوله‌گرده خواهد شد؛ ولی این تأثیرها به عاملهایی همچون رطوبت و میزان بارندگی و باد نیز، بستگی دارد (۱۴). از سویی، دمای بحرانی برای رخدادن پدیده‌های مختلف از جمله، یخبندان کشنده، بر اساس نوع گیاه و مرحله رشدی آن تغییرات زیادی می‌کند (۸).

اوحدی در سال ۱۳۸۴ در پژوهشی، به بررسی کمی خطر سرمازدگی در مراحل مختلف فنولوژی سیب در مناطق کرج، گلمکان و سمیرم پرداخت و رابطه میان عملکرد محصول، سرما و یخبندان را در مراحل مختلف فنولوژی بررسی کرد. وی نشان داد، یکی از پارامترهای سرما و یخبندان، تعداد روزهای یخبندان است و اینکه تعداد روزهای یخبندان در ماههای رشدونمو فعال گیاهی (مارس، آوریل، می) که گیاه نسبت به پدید آمدن سرما حساس است، بسیار اهمیت دارد. افزون بر این نتیجه گرفت، بسته به تداوم یخبندان و زمان پدیدار شدن آن نسبت به مراحل فنولوژی، میزان خسارت سرمازدگی می‌تواند، اندک و یا بسیار چشمگیر باشد.

میچالسکا^۲ (۱۹۸۶) با پژوهش پیرامون احتمال زمانی رخدادن یخبندانهای دیررس بهاره در هلند، تاریخ کاشت مناسب ذرت در بهار را مورد بررسی قرار داد. وی در این مطالعه، تأثیر دمای خاک را نیز، در تعیین تاریخ کاشت ذرت مورد بررسی قرار داده است. در پژوهشی دیگر، ویلگولاسکی^۳ (۱۹۹۹)، به بررسی و پژوهش پیرامون آنالیزهای شیمیایی و

1. Mancuso & Azzarello
2. Michalska
3. Wilgolaska

مکانیکی خاک به همراه دیدبانی هواشناسی برای مدت ۳ سال در مکانهایی در امتداد گرادیان اقیانوسی - حاره‌ای در غرب نروژ پرداخته که در آن، همبستگی برای همه فاکتورهای محیطی مشاهده شده با مراحل فنولوژیکی بسیاری از گیاهان بومی و کشت شده در آنجا، محاسبه شده است. وی در پایان، نتیجه گرفت که درجه حرارت شب، بیشترین همبستگی را با فنولوژی گیاهان ارائه می‌دهد و نقش مهمی را در دوران رویشی گیاه (همچون شکفتن جوانه‌ها در بهار) دارد و درجه حرارت روز نیز، از تأثیر مهمی در دوران زایشی گیاه (همچون گلدهی) برخوردار است و دیگر عاملهای محیطی (مانند رطوبت هوا و رطوبت خاک) نیز، وابستگی نیرومند و متفاوتی را در گونه‌های ناهمگون و حتی مراحل مختلف فنولوژی یک گونه، نشان می‌دهند.

از دیگر سو، لینکوسالو و همکاران^۱ (۲۰۰۰) با مطالعه ریسک خطر یخبندان بهاره و فنولوژی گیاهان جنگلی نشان دادند که با کمک مدل مجموع درجه حرارت، می‌توانند روند نمو و دوران خواب را توضیح دهند. در این مدل، سرعت نمو، به عنوان تابعی از درجه حرارت، از لحظه آغاز نمو تا زمان مورد نیاز، به‌کار برده می‌شود. آنها همچنین نشان دادند که با گرم شدن هوا، روند تکمیل دوران خواب، نخست، اندکی پیشرفت می‌کند، ولی پس از آن تأخیر دارد و تاریخ شکفتن جوانه‌ها نیز، پیشروی می‌کند و سرعت این تغییرات، دو برابر روند تغییرات در مرحله خواب است. در پایان نیز نتیجه گرفتند، مدلهایی که تنها بر اساس دیدبانیهای فنولوژیکی است، نمی‌تواند نمایانگر واقعیت باشد و باید عاملهای بیشتری را که بر زمان مراحل فنولوژیکی تأثیر می‌گذارد، در مدلهایشان به‌کار گیرند.

بررسی پهنه‌بندی اقلیمی ریسک سرمازدگی بهاره محصولات زراعی و باغی در مراحل مختلف فنولوژی در ایران نیز، از سوی خلیلی، در سال ۱۳۸۹ انجام گرفت. وی برای تاریخ رخدادن دماها، از شماره روزهای سال دمایی (از یکم اوت هر سال تا پایان ژوئیه سال بعد) یا TDN بهره‌گرفت و هر سال دمایی را در یکی از گروه‌های ناچیز، کم، متوسط و پرخطر قرار داد و احتمال رخداد آنها را برای هر ایستگاه محاسبه کرد. بررسیهای وی نشان می‌دهد، تابع ریسک بهاره و پاییزه، بیشتر، با دماهای سیزده‌گانه (از دمای $4/4 +$ تا $8/9 -$ توصیه شده از سوی سازمان جهانی هواشناسی)^۲ روابط خطی تعمیم‌پذیری، با طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع دارند. هرچند که مرزبندی دقیقی در بیان درجه حرارت‌های خسارت‌زا در زیتون، به دلیل شرایط خاص حاکم بر وضعیت خود گیاه، بویژه مرحله رشدی و شیوه مدیریت باغ و تغذیه از یکسو و همچنین، چگونگی افت یا افزایش درجه حرارت (دماهایی با تغییرات ناگهانی) نشده است؛ ولی در این‌باره، داده‌های جدول شماره ۱، همراه با منابع پیشگفته، می‌تواند، سنجه یا ملاک محاسبات بعدی، بویژه در پیشبینیها قرار گیرد.

1. Linkosalo, Carter, Hakkinen & Hari
2. Thermal Day Number
3. WMO



جدول شماره ۱: دماهای بحرانی در خواب و گلدهی

گرما در زمان گل			سرما و یخبندان در زمان خواب		
ضعیف	متوسط	شدید	ضعیف	متوسط	شدید
۳۰-۳۲	۳۳-۳۵	۳۵<	(-۵)-(-۷/۹)	(-۸)-(-۱۱/۹)	کمتر از ۱۲-

با این همه به نظر می‌رسد، تاکنون در کشور، مطالعات پیشبینی گرما در زیتون، به صورت مدلسازی انجام نشده است و یا دست کم، یافته‌ای در این زمینه به دست نیامد. گفتنی است، مطالعات مدل گرمایی انجام شده از سوی دکتر کوچکی و همکاران در دانشگاه فردوسی مشهد، پیرامون زعفران، در محیطی کاملاً آزمایشگاهی صورت گرفته و متأسفانه در عمل، یافته همسانی، در داخل و یا خارج از کشور، یافت نشد. ویژگی برتر انجام چنین نمونه الگویی، ساخت مدل بر اساس داده‌های مزرعه‌ای است و هم‌اکنون، توصیه و تأکید دانشمندان جهان نیز، به انجام چنین پژوهشهایی در این زمینه است که با شرایط محیطی تا حد امکان، همخوانی و تطبیق داشته باشد.

روشها و ابزارهای پژوهش

منطقه طارم علیا در استان زنجان، یکی از مهمترین مراکز کشت و تولید زیتون در کشور بوده و ایستگاه تحقیقات زیتون گیلوان نیز، تنها ایستگاه تحقیقاتی زیتون در کشور است که مجموعه یا کلکسیون از همه ارقام موجود در کشور را در خود، جای داده است. همانگونه که می‌دانید، در عمل، بیش از ۸۵ درصد کل زیتون کشور در مناطق رودبار - طارم علیا و سفلی (استانهای گیلان، زنجان و قزوین) تولید می‌شود و از همین رو، این قطب اصلی تولید، به عنوان منطقه مورد بررسی، برگزیده شد.

مشخصات جغرافیایی منطقه اجرای طرح - گیلوان (ایستگاه تحقیقات زیتون طارم):

عرض جغرافیایی: ۴۷' و ۳۶° شمالی

طول جغرافیایی: ۰۵' و ۴۹° شرقی

ارتفاع از سطح دریا: ۳۵۰ متر

متوسط بارندگی سالانه: ۲۰۰ میلی‌متر

اقلیم: نیمه گرمسیری

در مرحله نخست، آمار دمایی هر ۳ ساعت یکبار، مربوط به نزدیکترین ایستگاه به محل مورد بررسی و دارای داده‌های سالهای آماری درخور پذیرش، از سازمان هواشناسی، گرفته شد. در این پژوهش، نزدیکترین ایستگاه به گیلوان، ایستگاه منجیل تشخیص داده شد. داده‌های



دریافتی، به صورت یا فرمت رایانه‌ای نوت پد^۱ بود و از همین رو، درگام نخست، به فرمت اکسل (Excel) تبدیل شد تا انجام محاسبه‌های بعدی را امکانپذیر سازد. با مطالعه دماهای میانگین روزانه موجود و مشاهده تطابق نداشتن دماهای دو ایستگاه مورد نظر (برپایه نمودار شماره ۳) دماهای گیلوان، به روش گفته شده، از ایستگاه منجیل، به دست آمد:



برگرفته از: یافته‌های پژوهش

نمودار شماره ۳: بررسی میزان تطابق دمایی مناطق منجیل و گیلوان

در این راستا، برای بررسی تأثیر ارتفاع و فاصله، اطلاعات ایستگاه مجاور، به صورت جدول شماره ۲، نمایش و به کار برده شده است:

جدول شماره ۲: اطلاعات ایستگاه‌های همجوار محل اجرای طرح

ردیف	نام ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا	متوسط حداقل	متوسط حداکثر	متوسط سالانه
۱	آب بر	۷۰۳	۱۱/۸	۲۲/۳	۱۷
۲	منجیل	۳۳۳	۱۲/۷	۲۲/۴	۱۷/۶
۳	قزوین	۱۲۷۹	۶/۹	۲۱/۴	۱۴
۴	زنجان	۱۶۶۳	۴	۱۸	۱۱

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

آنگاه، با بهره‌گیری از نرم‌افزار Statgraphics ۲٫۱ روابط میان ارتفاع و دما، به‌دست آمد که داده‌های آن در جدولهای شماره ۲، ۳ و ۴ نمایش داده شده است. سپس بر اساس متوسط دمای سالانه، حداقل و حداکثر، میانگین عددی ۰/۷ به‌دست آمده را از تمامی دماهای ایستگاه منجیل، کم کردیم تا داده‌های ایستگاه گیلوان از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۰ میلادی به‌دست آمد. بدینسان، تمامی داده‌های ساعتی گیلوان، بر حسب ایستگاه منجیل، تصحیح شدند.

جدول شماره ۳: معادلات همبستگی میان دما و ارتفاع در ایستگاه‌های مورد بررسی

T=19.2547-.00459253H	دمای متوسط سالانه
T=24.596-.00340511H	دمای متوسط حداکثر
T=14.405-.00601726H	دمای متوسط حداقل

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۴: روابط میان دماهای حداقل، حداکثر و متوسط و ارتفاع ایستگاه‌های همجوار اجرای طرح

متوسط سالانه (درجه سانتی‌گراد)	متوسط حداکثر (درجه سانتی‌گراد)	متوسط حداقل (درجه سانتی‌گراد)
۱۲/۴	۲۳/۴۶	۱۷/۰۵
۱۱/۵۱	۲۲/۹۶	۱۷/۷۲
اختلاف متوسط سالانه	اختلاف متوسط حداکثر	اختلاف متوسط حداقل
۰/۹	۰/۵	۰/۷

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

سپس در گام دیگر، برای تبدیل داده‌های سه‌ساعتی، به ساعتی، روش میانگین درون‌یابی خطی به‌کار رفته است؛ به‌دیگر سخن، مجموع ساعت‌های قبلی و بعدی، تقسیم بر سه و هر ساعت یک سوم به قبلی، افزوده شده است. این روش، برای تمامی ساعت‌های مورد نظر از سال ۱۹۹۳ تا سال ۲۰۱۰ با استفاده از برنامه اکسل، انجام پذیرفت. آنگاه، با در اختیار داشتن داده‌های ساعتی ایستگاه گیلوان (تصحیح و بازسازی شده) و مدل یوتا، میزان واحدهای گرمایی و سرمایی ساعتی در هر ساعت جداگانه از یکم ژانویه تا آخر دسامبر، محاسبه می‌شود.

آزمون کفایت داده‌ها

این آزمون، بر اساس فرمول مشهور ماکوس^۱ که به صورت: $Y=(4.3t*\log R)^2+6$ است و

داده‌های دوره بازگشت ۲ و ۱۰۰ ساله با درجه آزادی ۳ و در سطح ۹۰ درصد، انجام شد. که در آن، Y : حداقل سالهای آماری مورد پذیرش t : آماره جدول t در سطح معنیداری ۹۰ درصد و درجه آزادی $y-6$.

R : نسبت متغیر مورد نظر در دوره بازگشت صد ساله به دوره بازگشت دو ساله است.

جدول شماره ۵: محاسبه حداقل سالهای آماری مورد پذیرش نخستین گرمای بهاره

پارامترها	ضعیف	متوسط	شدید
Tr100	۱۵۳/۵۶۹	۲۳۴/۷۰۴	۲۵۳/۵۲۳
Tr2	۱۰۵/۷۹۹	۱۳۴/۵۱۷	۱۵۵/۱۵۸
R	۱/۴۵۲	۱/۷۴۵	۱/۳۶۴
$t(df=3,90\%)$	۱/۳۵۳	۲/۳۵۳	۲/۳۵۳
Y	۹	۱۲	۱۱

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

هدف از به‌کار بردن این روش (جدول شماره ۵)، تعیین این نکته است که آیا تعداد داده‌های مورد استفاده در محاسبه‌های مربوط به احتمالات؛ بسنده است (کفایت می‌کند) و یا اینکه به داده‌های بیشتری نیاز است؟ برای این منظور، از فرمول ماکوس استفاده شده است. برپایه محاسبه‌های انجام گرفته، برای اطمینان از نتایج پژوهش، نیاز به برخورداری از حداقل داده‌های ۹ سال برای شدت ضعیف و ۱۲ سال برای شدت متوسط و ۱۱ سال برای سطح شدید، بوده و داده‌های به‌کار رفته برای هریک از سطوح نیز، ۱۸ سال بوده است؛ بنابراین امکان محاسبه‌های داده‌ها برای به‌کار گرفتن در پیشبینی گرما وجود دارد. با بهره‌گیری از اطلاعات دماهای خسارتزا در زیتون (جدول شماره ۱) که در دو مسیر سرما و یخبندان (دربردارنده مراحل خواب گیاه - با توجه به اقلیم منطقه) و گرما در زمان گل (تاریخهای تمام‌گل ارقام مختلف) و برمبنای روزهای ژولیوسی از یکم ژانویه است، دماهای بحرانی مورد بررسی قرار گرفت. از همین‌رو، نخستین روز رخدادن این دما به عنوان شماره روز مورد نظر، به ثبت رسید. سپس، با در اختیار داشتن روزهای ژولیوسی در ۳ سطح با شدتهای ضعیف، متوسط، شدید و با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای Easy Fit و Mini Tab، اقدام به پیشبینی رخداد پدیده، براساس داده‌های آماری از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۰ در منطقه طارم شد. برای انتخاب توزیع مناسب سری شماره روزها برای هریک از انواع گرما نیز، روش زیر، به‌کار رفت:

برای تعیین تاریخ نخستین گرمای زودرس بهاره (هر سه شدت) برای هر سال و استخراج



روزهای مربوط به گرما، در نرم‌افزار Easy Fit توزیعی را که دارای حداقل ضریب کلموگروف اسمیرنوف (تطابق توزیع داده‌ها - نکویی برازش داده‌ها) باشد، به عنوان مناسبترین توزیع در نظر گرفته خواهد شد. با کپی کردن شماره روزهای هریک از سریهای گرما (۳ سطح مختلف) در نرم‌افزار Mini Tab (با در نظر گرفتن نوع توزیع چگالی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار Easy Fit) و در آن صورت مقدار متغیر (شماره روز) در دوره بازگشت دو ساله و صد ساله، به‌دست می‌آید که در محاسبات حداقل سالهای آماری به کار رفت و برای بررسی حدود اطمینان مناسبترین توزیع، از نرم‌افزار Mini Tab به شرح پیشگفته، بهره گرفته شد. برای تأیید روایی مدل نیز، تطابق داده‌های مدل بر اساس نرم‌افزارهای جداگانه Easy Fit و Mini Tab به‌کار رفت که در عمل، حدود اطمینان به‌دست آمده، یکسان بود. در این زمینه، یافته‌های پژوهش، با نمودار شماره ۲ و اطلاعات خسارت گرم‌زدگی که به پرداخت غرامت انجامیده است (اطلاعات میدانی)، همخوانی یا تطابق کامل داشت.

یافته‌های پژوهش و بحث

در این پژوهش، برای پیشبینی کردن احتمال رخداد خسارت گرما، چهار رقم عمده زیتون (زرد، روغنی، آربکین و کرونائیکی) انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که تاریخهای تمام‌گل آنها به‌ترتیب: ۲۲، ۲۳، ۲۴ و ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۰ بوده و از همین‌رو، تاریخهای ژولیوسی به ترتیب ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵ و ۱۳۶ را به خود اختصاص داده‌اند. با مشخص شدن شماره روز نخستین سرما و یخبندان (دماهای حداقل) از یکم ژانویه هر سال در هر سطح مورد نظر، شماره‌ای را به خود اختصاص می‌دهد. داده‌های جدول شماره ۶ نشان می‌دهد، در سال ۱۹۹۳ در روز ۴۸ ژولیوسی، سرما و یخبندان با شدت ضعیف رخ داده، در حالی که در سطوح متوسط و شدید، هیچ دمایی به ثبت نرسیده است. در سالهای ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ به‌ترتیب در روزهای ۳ و ۹ ژولیوسی، دماهایی با شدت ضعیف روی داده و در دیگر سالها، هیچ سرمایی که بتواند برای زیتون در منطقه طارم خسارت‌زا باشد، روی نداده است. همانگونه که از داده‌های جدول شماره ۷ نمایان است، به دلیل بسنده نبودن (کفایت نداشتن) داده‌های آماری، از انجام پیشبینی در زمینه سرما و یخبندان با شدتهای مختلف، چشمپوشی شده است. در عمل، با بررسی وضعیت بیمه‌ای زیتون در منطقه طارم، اهمیت بررسی گرما، آشکارا نمایان می‌شود. بنابراین به دلیل بسنده نبودن یا (کفایت نداشتن) داده‌های سرمایی (جدول شماره ۶) مطالعه و بررسی پارامتر گرما صورت گرفت. از این‌رو می‌توان گفت، مهمترین عامل خطر رخ داده برای زیتون منطقه با ۶۸ درصد سهم از عامل خطر سرما، پدیده گرما و باد گرم در زمان تلقیح زیتون است (نمودار شماره ۲). این داده‌ها نیز، با پرداخت غرامت بیمه‌ای برای عامل خطر گرما، همخوانی یا تطابق دارد.



جدول شماره ۶: شماره روز نخستین یخبندان زودرس پاییزه
در دوره ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۱ - مینا یکم ژانویه

سال	ضعیف	متوسط	شدید	ردیف
۱۹۹۳	۴۸	-	-	۱
۱۹۹۴	-	-	-	۲
۱۹۹۵	-	-	-	۳
۱۹۹۶	-	-	-	۴
۱۹۹۷	-	-	-	۵
۱۹۹۸	-	-	-	۶
۱۹۹۹	-	-	-	۷
۲۰۰۰	-	-	-	۸
۲۰۰۱	-	-	-	۹
۲۰۰۲	-	-	-	۱۰
۲۰۰۳	-	-	-	۱۱
۲۰۰۴	-	-	-	۱۲
۲۰۰۵	-	-	-	۱۳
۲۰۰۶	-	-	-	۱۴
۲۰۰۷	۳	-	-	۱۵
۲۰۰۸	۹	-	-	۱۶
۲۰۰۹	-	-	-	۱۷
۲۰۱۰	-	-	-	۱۸
۲۰۱۱	۲۱	-	-	۱۹

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

چنانکه داده‌های جدولهای شماره ۶ و ۷ نشان می‌دهد، برای مشخص کردن شماره نخستین روزی که دماهای خسارتزا بر مبنای جدول شماره ۱، استخراج شده و سنجه یا ملاک محاسبات قرار گرفته است تا سیستمهای نرم‌افزاری بتوانند، داده‌ها را تشخیص دهند.



جدول شماره ۷: شماره روز نخستین گرمای زودرس بهاره در دوره ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۱ - مبنای کم ژانویه

سال	ضعیف	متوسط	شدید	ردیف
۱۹۹۳	۱۰۹	۱۷۸	۱۱۰	۱
۱۹۹۴	۱۱۲	۱۱۳	-	۲
۱۹۹۵	۹۳	۱۸۰	۱۷۲	۳
۱۹۹۶	۱۳۹	۱۳۶	۱۳۷	۴
۱۹۹۷	۱۱۶	۱۱۵	۱۵۲	۵
۱۹۹۸	۱۰۶	۱۰۴	۱۷۳	۶
۱۹۹۹	۱۰۴	۲۱۳	۲۱۴	۷
۲۰۰۰	۱۰۵	۱۲۴	۱۸۹	۸
۲۰۰۱	۱۱۶	۱۳۶	۲۰۹	۹
۲۰۰۲	۸۶	۱۵۲	۱۹۴	۱۰
۲۰۰۳	۱۱۶	۱۰۰	۹۷	۱۱
۲۰۰۴	۶۵	۱۳۱	۱۳۲	۱۲
۲۰۰۵	۱۰۵	۱۸۶	۱۶۴	۱۳
۲۰۰۶	۱۰۵	۱۴۹	۲۲۱	۱۴
۲۰۰۷	۱۲۳	۱۴۷	۱۳۰	۱۵
۲۰۰۸	۷۰	۸۵	۱۱۵	۱۶
۲۰۰۹	۱۲۷	۱۶۶	۱۴۳	۱۷
۲۰۱۰	۷۵	۷۳	۱۵۶	۱۸
۲۰۱۱	۱۰۸	۱۲۷	۱۳۴	۱۹

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

در این محاسبه‌ها، از میان معروفترین توابع، در سری گرماهای ضعیف، نوع توزیع چگالی logistic و در گرماهای متوسط و شدید، نوع gamma، مناسبترین نوع توزیع، تشخیص داده شد.



از این روش، نمودارهای توزیع چگالی احتمال و توزیع احتمال تجمعی، به دست می آید (جدول شماره ۸).

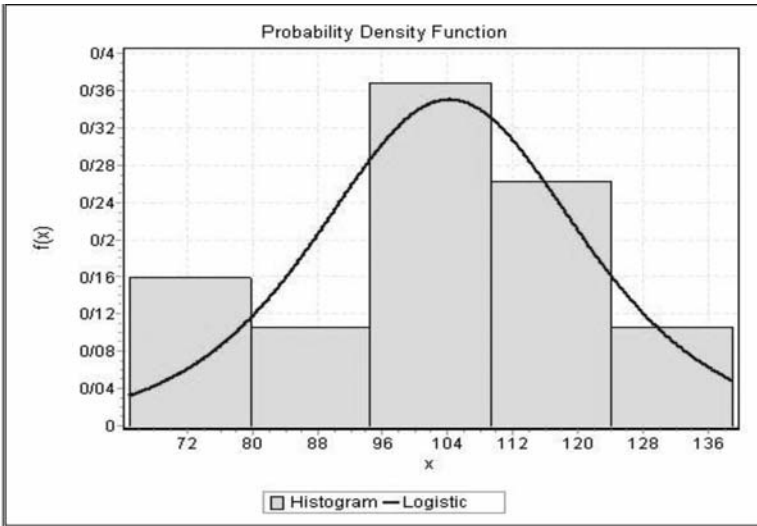
جدول شماره ۸: ضریب K.S (کولموگوروف - اسمیرنوف)^۱
به دست آمده از نرم افزار Easy Fit

نوع توزیع چگالی	ضعیف	متوسط	شدید
Normal	۰/۲۳۲۴	۰/۰۹۶۹	۰/۱۰۳۶
Lognormal	۰/۲۶۹۳	۰/۰۸۱۲	۰/۰۹۱۶
3-parameter lognormal	۰/۲۳۶۷	۰/۰۸۲	۰/۰۹۱۲
Gama	۰/۲۵۶۹	۰/۰۷۶۲۹	۰/۰۸۶۱
3-parameter gama	۰/۲۴۶۵	۰/۰۸۱۱	۰/۰۹۰۴
Exponential	۰/۴۶۴	۰/۴۱۱۶	۰/۴۵۹
2-parameter exponential	۰/۳۶۶۹	۰/۲۵۰۹	۰/۲۵۱۷
Weibull	۰/۲۴۵۵	۰/۱۰۴۳	۰/۱۰۳۵
3-parameter weibull	۰/۱۹۳۷	۰/۰۷۷۵	۰/۰۸۶۶
Logistic	۰/۲۳۱۸	۰/۰۹۹۳	۰/۱۲۵۶
log logistic	۰/۲۹۶۷	۰/۱۲۱۳	۰/۱۰۸۵
3-parameter log logistic	۰/۱۹۰۱	۰/۰۸۴۴	۰/۰۹۳

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

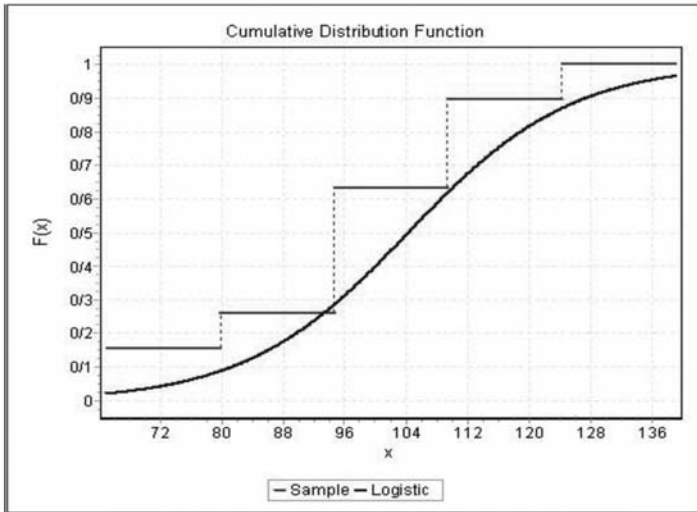
با بهره‌گیری از نرم‌افزار Easy Fit در رقم کرونائیکی معادل روز ۱۳۳ ژولیبوسی نمودار توزیع چگالی احتمال و نمودار توزیع احتمال تجمعی (توزیع لجستیک) در سطح شدت ضعیف، برپایه نمودارهای شماره‌های ۴ و ۵ است:





برگرفته از: یافته‌های پژوهش

نمودار شماره ۴: نمودار توزیع نرمال نخستین گرمای بهاره بر اساس آزمون K.S ایستگاه گیلوان از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۰ (سطح گرمای ضعیف)

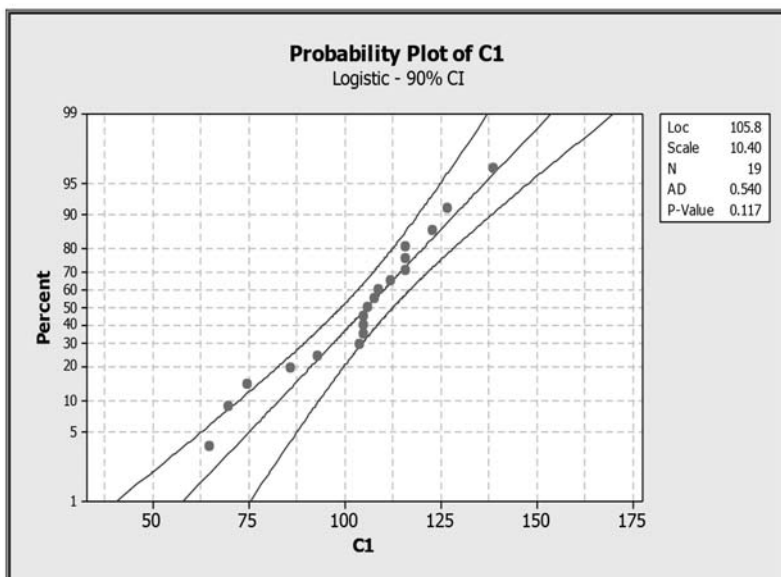


برگرفته از: یافته‌های پژوهش

نمودار شماره ۵: تابع توزیع تجمعی در همان سطح



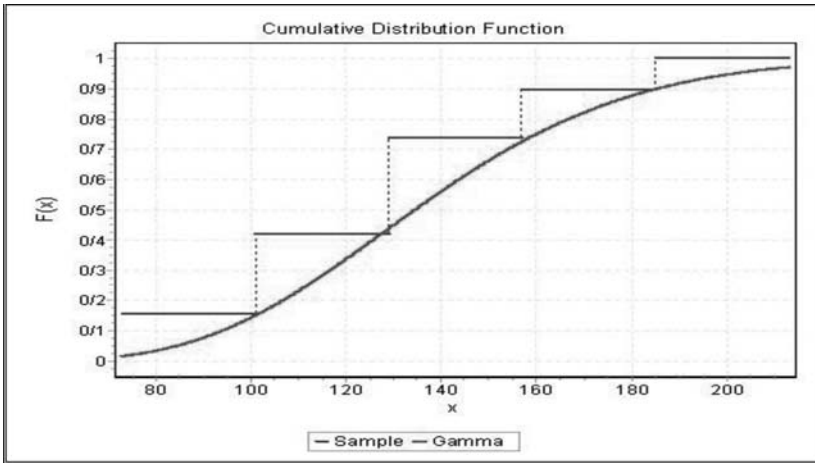
همانگونه که در نمودار شماره ۶ (مدل برآورد) مشخص شده، در روز ۱۳۳ ژولیوسی که مصادف با تمام گل رقم کرونائیکی (۲۲ اردیبهشت ۹۰) است؛ احتمال رخدادن عامل خطر گرما در سطح شدت ضعیف ۹۳/۸ درصد خواهد بود. بدیهی است، دوره بازگشت چنین گرمایی با این سطح احتمال رخدادن، ضریب معادل ۱/۱ سال خواهد بود. نمودار احتمال رخدادن داده‌ها در سطح ضعیف با نرم‌افزار Mini Tab با داده‌های احتمال نرم‌افزار Easy Fit یکسان است.



برگرفته از: یافته‌های پژوهش

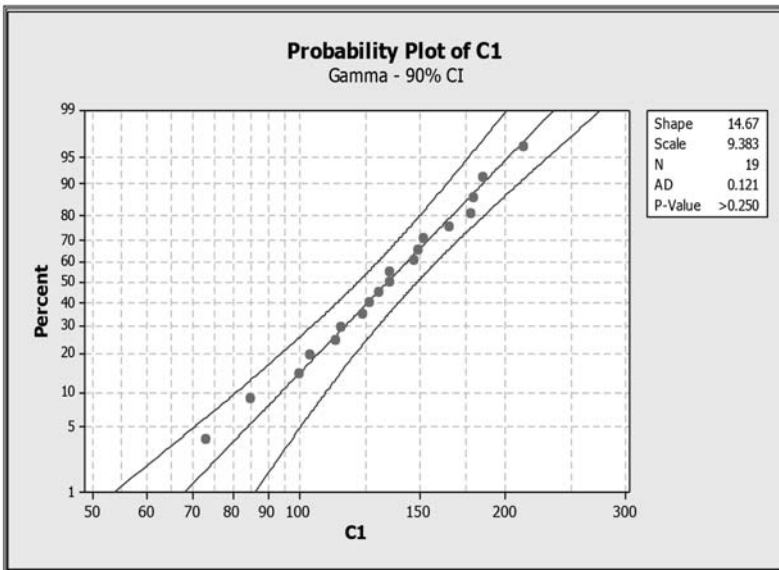
نمودار شماره ۶: مدل برآورد احتمال رخدادن گرما در سطح شدت ضعیف

در رقم کرونائیکی احتمال رخدادن خسارت گرم‌زدگی با شدت متوسط نمودار توزیع چگالی احتمال و نمودار توزیع احتمال تجمعی (توزیع گاما) طبق نمودار شماره ۷ است:



برگرفته از: یافته‌های پژوهش

نمودار شماره ۷: تابع توزیع تجمعی در همان سطح



برگرفته از: یافته‌های پژوهش

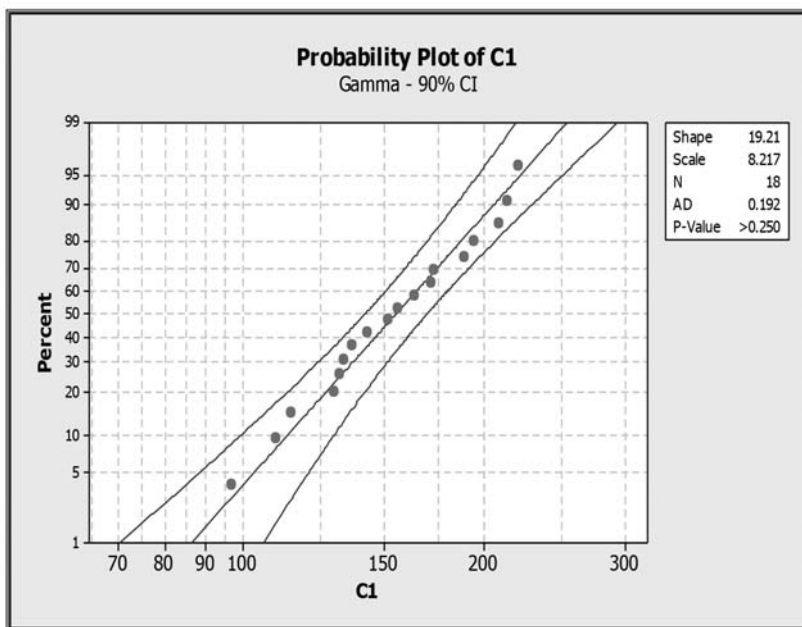
نمودار شماره ۸: مدل برآورد احتمال رخدادن گرما در سطح متوسط



چنانکه در نمودار شماره ۸ نمایان شده، در روز ۱۳۳ ژولیبوسی که مصادف با تمام گل رقم کرونائیکی (۲۲ اردیبهشت ۹۰) است؛ احتمال رویدادن عامل خطر گرما در سطح متوسط، برابر ۴۸/۴ درصد خواهد بود. بدیهی است، دوره بازگشت چنین گرمایی با این سطح احتمال، برابر عکس احتمال رخدادن، ضربدر ۱۰۰ است که در این شرایط، معادل ۲/۱ سال (یا ۶۶۶ روز) خواهد بود.

گفتنی است، نمودار احتمال رخدادن (وقوع) داده‌ها در سطح متوسط نیز، با نرم‌افزار Mini TAB با داده‌های احتمال نرم‌افزار Easy Fit یکسان است.

همانگونه که در نمودار شماره ۹ نمایان شده، در روز ۱۳۳ ژولیبوسی که مصادف با تمام گل رقم کرونائیکی (۲۲ اردیبهشت ۹۰) است؛ احتمال رخداد عامل خطر گرما در سطح شدید، برابر با ۲۶/۲ درصد خواهد بود. بدیهی است، دوره بازگشت چنین گرمایی با این سطح احتمال، برابر عکس احتمال رخدادن (وقوع)، ضربدر ۱۰۰ است که در این شرایط، معادل ۳/۸ سال خواهد بود. همچنین، نمودار احتمال رخدادن داده‌ها در سطح شدید با نرم‌افزار Mini TAB با داده‌های احتمال نرم‌افزار Easy Fit یکسان است.

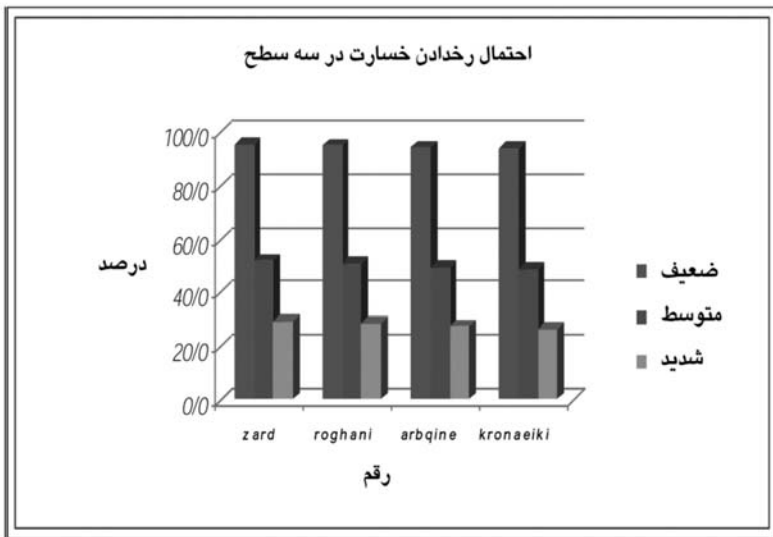


برگرفته از: یافته‌های پژوهش

نمودار شماره ۹: مدل برآورد احتمال رخدادن گرما در سطح شدید



آنچه باعث تغییر در داده‌ها می‌شود، با نرم‌افزار (Easy Fit) تفاوت در روز ژولیوسی (زمان تمام‌گل) هر رقم با رقم دیگر است. در رقم آربکین، روز ۱۳۴ ژولیوسی نمودار توزیع چگالی احتمال و نمودار توزیع احتمال تجمعی (توزیع لجستیک و گاما) در سه سطح با شدت‌های ضعیف و متوسط و شدید، همانند یافته‌های بالا بوده و تغییر درصد احتمال رخدادن خسارت گرمزدگی، به دلیل اختلاف در تاریخ تمام‌گل ارقام است (نمودار شماره ۱۰). با جمع‌بندی مطالب پیشگفته پیرامون احتمال رخداد خسارت گرمزدگی و دوره بازگشت آن در ۴ رقم عمده انتخابی، یافته‌ها به صورت جدول شماره ۹ ارائه شده است.



برگرفته از: یافته‌های پژوهش

نمودار شماره ۱۰: احتمال رخدادن خسارت در ارقام مورد بررسی با توجه به زمانهای تمام‌گل آنها

همچنین، بیشترین احتمال رخدادن خسارت مربوط به رقم زرد با شدت ضعیف و دوره بازگشت هر ساله معادل ۳/۹۵ درصد و کمترین احتمال رخدادن خسارت گرمزدگی مربوط به رقم کرونائیکی در سطح شدید و دوره بازگشت هر ۸/۳ سال یکبار معادل ۲/۲۶ درصد است. از این رو می‌توان چنین برداشت کرد که هر یک روز اختلاف در زمان تمام‌گل، معادل حدود یک درصد، احتمال رخداد خسارت را تغییر می‌دهد (جدول شماره ۹).



جدول شماره ۹: درصد احتمال رخداد گرما و دوره بازگشت آن

ردیف	نام رقم	تاریخ تمام گل	روز ژولویوسی	احتمال رخداد خسارت گرما			دوره برگشت		
				ضعیف	متوسط	شدید	ضعیف	متوسط	شدید
۱	zard	۱۳۹۰/۲/۲۵	۱۳۶	۹۵/۳	۵۱/۷	۲۹/۳	۱/۰	۱/۹	۳/۴
۲	roghani	۱۳۹۰/۲/۲۴	۱۳۵	۹۴/۸	۵۰/۶	۲۸/۲	۱/۱	۲/۰	۳/۵
۳	arbqine	۱۳۹۰/۲/۲۳	۱۳۴	۹۴/۴	۴۹/۵	۲۷/۲	۱/۱	۲/۰	۳/۷
۴	kronaciki	۱۳۹۰/۲/۲۲	۱۳۳	۹۳/۸	۴۸/۴	۲۶/۲	۱/۱	۲/۱	۳/۸

برگرفته از: یافته‌های پژوهش

این یافته، همچنین نشان می‌دهد که هرچه روزهای ژولویوسی، افزایش می‌یابد و یا به دیگر سخن، هرچه به سوی گرما پیش برویم، احتمال رخداد خسارت (با تطابق روزهای تمام گل) در هر سه سطح، افزایش خواهد یافت و از دیگر سو، به دلیل داشتن نسبت عکس با دوره بازگشت به همان نسبت، دوره بازگشت کمتر خواهد شد. به سخنی دیگر، احتمال رویدادن خسارت شدیدتر (با دوره بازگشت) کمتر خواهد بود. براساس یافته‌های این پژوهش و با توجه به خصوصیت‌های هر رقم، بویژه تاریخهای تمام گل، باید افزون بر مطالعه و بررسی اینگونه خصوصیتها، شرایط اقلیمی منطقه و دوره بازگشت عوامل خطر نیز، محاسبه، و سپس امکان توسعه درختان زیتون توصیه شود. به سخن دیگر، همانگونه که هدف این پژوهش نیز بوده است، مطالعات دقیق و گسترده، سرانجام به حفظ و افزایش تولید زیتون با هدف تولید اقتصادی از سوی باغدار، خواهد انجامید. با توجه به بررسیهای انجام شده در منابع داخلی و خارجی، هیچگونه پیشینه پژوهش انجام یافته‌ای در این باره، به دست نیامد. از همین رو، این کار آغاز و گام تازه‌ای برای انجام تحقیقات در این زمینه به شمار می‌رود. امید است، این پژوهش ناچیز بتواند، دریچه‌ای روبه‌سوی آینده تحقیقات در این راستا، بگشاید.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

با توجه به یافته‌های برگرفته از این پژوهش و نتایج نخستین باری که به صورت میدانی، احتمال رخداد خسارت را پیشبینی می‌کند؛ می‌توان این مدل را برای سرما و یخبندان و گرما (۳ پارامتری دمایی خسارتزای اصلی در محصولات زراعی و باغی کشور) و در همه محصولات زراعی و باغی (البته با توجه شرایط خاص فنولوژی و فیزیولوژی هر محصول) و در تمام نقاط موردنظر (پیشینه دمایی درازمدت) اجرا کرد. برای آسان شدن کار برای کاربران دارای دانش عمومی، و امکان گرفتن خروجی ساده‌تر و آسانتر که نیاز به انجام محاسبه‌های پرشمار و





گوناگون نداشته باشد؛ می‌توان با همکاری شرکتهای معتبر فناوری اطلاعات، به این مدل، توانایی اجرای تحت وب را نیز افزود. البته این کار، نیاز به سرمایه‌گذاری مناسب در این زمینه دارد. همچنین، این مدل، کاربردهای گوناگونی در زمینه‌های تنظیم بازار میوه و واردات محصولات کشاورزی، ستاد حوادث غیرمترقبه وزارت کشور، صندوق بیمه کشاورزی و فعالان اقتصادی در بخش خصوصی کشاورزی دارد و هم‌اکنون نیز، این مدل، مراحل ثبت اختراع را طی می‌کند.



منابع :

۱. اوحدی، د. (۱۳۸۴). «بررسی کمی خطر سرمازدگی در مراحل مختلف فنولوژی محصولات باغی (مطالعه موردی محصول سیب در مناطق سمیرم، کرج، گلنگان)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد هوشناسی کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲. بی‌نام. آمار بیمه کشاورزی (۱۳۹۱). گروه خدمات مدیریت و برنامه‌ریزی، صندوق بیمه کشاورزی.
۳. خلیلی، ع. (۱۳۸۹). پیشنهاد نمایه جدید و گسترش یک مدل برای ارزیابی کمی ریسک سرمازدگی بهاره محصولات زراعی و باغی در ایران، مجموعه مقالات ارائه شده در اولین کنفرانس بین‌المللی مدل‌سازی گیاه، آب، خاک و هوا، مرکز بین‌المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
۴. سلیمانی، ع. (۱۳۸۱). «بررسی مقدماتی مقاومت به سرما در برخی ارقام زیتون محلی و خارجی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
۵. غریبی، خ. (۱۳۹۱). «بررسی فنولوژی گلدهی و احتمال وقوع خسارت در زیتون (*Olea europaea* L.) بر مبنای پارامترهای دمایی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد باغبانی - میوه کاری، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی کرج.
۶. قهرمان، ن. (۱۳۸۹). محاسبات احتمال وقوع اولین یخبندان زودرس پاییزه و آخرین یخبندان دیررس بهاره کارگاه آموزشی هوشناسی کشاورزی، صندوق بیمه کشاورزی.
۷. محمدی، ح. زینالو، ع. ا. روشن، ع. ا. (۱۳۸۷). «مدل‌سازی سازگاری دمایی زیتون در ایران». پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۴، صفحه ۵۱-۳۷.
۸. میرمحمدی‌بیدی، محمد، ع. (۱۳۸۲). مدیریت تنش سرما و یخزدگی گیاهان زراعی و باغی، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.
9. Fernandez – Escobar , R., Gomez-Valledor, G., and RALLO, L. (1983) "Influence of Pistil Extract and Temperature on In Vitro Pollen Germination and Pollen Tube Growth of Olive Cultivars" . *Hort Science* .58:219-227.
10. <http://www.weather.ir>.
11. Linkosalo, T., T.R. Carter, R. Hakkinen and P. Hari. (2000). "Predicting Spring Phenology and Frost Damage Risk of *Betula* spp. Under Climatic Warming: a Comparison of Two Models" . *Tree Physiology* .20:1175-1182.
12. Mancuso, S- Azzarello, E- (2002). "Heat Tolerance in Olive" -*Adv.Hort. Sci.*,16(3-4):125-130.
13. Michalska, B. (1986). "Suggested Terms of Corn Sowing in the main Yield in Poland Depended on Soil Temperature and Frosts" . *Agrotechniczna* (Poland).106 ; 97 -102.
14. Therios, Ioannis –Olives (2009)-Crop production Science in Horticulture 18
15. Wielgolaski, F.E. (1999). "Starting Dates and Basic Temperatures in Phonological Observations of Plants" . *Int J Biometeorol* 42:158-168.



Designing & Establishing of Prediction Modeling for Probability of Heat Causing Damages in Olive Orchard

Case Study: Tarom Olya Region

Kh. Gharibi*, Dr. A.A. Zeinanlou** & H. Karimi***

Abstract

Heat damage in olive orchard causes yield loss and prediction occurrence time of heat damage phenomenon, knowing of regions & suitable varieties and ultimately assurance of production will be achieved. In this regard, by using meteorological data and determination of first Julian (Julius) day of damage causing temperatures at flowering stage, damage occurring probability could be calculated. In order to predict heat damage occurring probability, four main Olive variety including Zard, Roghani, Arbin and Kronaiki were selected and evaluated over 19 temperature statistic years in Tarom Olya Region of Zanjan province (the main area of olive cultivation). Results showed that flowering date of all Olive varieties set to Julian dates of 133, 134, 135 and 136, respectively. By using Easy Fit and Minitab soft wares the most damage occurring probability was related to Zard variety with weak intensity and annual return period of 95.3% and lowest heat causing occurring probability was related to Kronaiki with great intensity and 3.8 years return period of 26.2%. It could be stated that one day difference at full flowering stage change the one percent of damage occurring probability. Results also showed that as Julian days increased, in the other word we went on warm days, and damage causing probability (according by full flowering days) would be increased at all three levels, more intensive damage causing probability would be lower. Thus, with regard to properties of each variety, especially full flowering dates, in addition to study of this species, region climatic characteristics and return period of risk factors in insurance must be calculated and then possibility of expansion of Olive trees is recommended.

Keywords:

Olive, Full Flowering, Heat Damage, Prediction, Modeling, Insurance.



* M.Sc in Horticulture, Department of Research & Marketing Agricultural Insurance Fund.
E-mail: kgh321@gmail.com

** Faculty Member of Karaj of Seed and Plant Improvement Institute, Iran.

*** Manager of Dept. of Research & Marketing of Agriculture Insurance Fund, Iran.