# بررسی نیاز گرمایی دوره گلدهی و میزان خودناسازگاری در گرده‌افشانی هشت رقم زیتون (Olea europaea)

## پژوهش موردی: منطقه طارم علیا

خسرو غریبی*، دکتر علی‌اصغر زینانلو**، مرجان پیشبین***
بازنگری، اصلاح و تکمیل: حسین رسول‌اف (فراوند)

**چکیده**

در فرایند برنامه‌ریزی برای پدید آوردن یک باغ جدید، تاریخ گلدهی، اطلاعات بسیار ارزشمندی را پیرامون رفتار یک رقم زیتون (آغاز دوره، حداکثر، و پایان دوره انتشار دانه گرده) ارائه می‌دهد. در مناطقی که فصلهای مختلف از هم جدا می‌شوند، تغییرات محیطی و بویژه، درجه حرارت، بر فعالیتهای رشدونموی گیاهان، تأثیر می‌گذارد. در همین راستا، پژوهش پیش‌رو، به منظورمحاسبه‌های میزان واحدهای حرارتی دریافتی ارقام زیتون در ایستگاه تحقیقات زیتون طارم (منطقه عمده کشت زیتون در ایران) اجرا شد. در این پژوهش، صفتهایی همچون: زمان دقیق آغاز رشد گل‌آذین، آغاز بازشدن گلها، تمام‌گل و پایان گلدهی برای هر رقم، به ثبت رسید. بررسی مراحل فنولوژی زیتون نیز، براساس پروتکل BBCH [1] و محاسبه‌های خودناسازگاری برپایه فرمول زاپاتا و آرویو و میزان درجه - روز برمبنای ۱۰ درجه سانتیگراد صورت گرفت. آنگاه با محاسبه‌های مربوط به واحدهای گرمایی از آغاز رشد درخت، میزان واحدهای درجه - روز دریافت شده از سوی درختان زیتون در منطقه طارم زنجان برای ارقام آربکین روغنی، زرد، کرونائیکی، ماری، دزفول، شیراز و مانزانیلا، به‌دست آمد. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که برای مهمترین مرحله از فنولوژی گلدهی زیتون، یعنی مرحله تمام‌گل، در این هشت رقم، میزان واحدهای گرمایی بین ۴۰۰ تا ۴۴۲ واحد درجه – روز، مورد نیاز است. برپایه یافته‌های این پژوهش، رقم روغنی، با داشتن بالاترین شاخص خود ناسازگاری ISI [2] و رقم دزفول، با کمترین اندازه از این شاخص، در گروه تاحدودی خودناسازگار، دسته‌بندی شدند. دیگر ارقام نیز، بین این دو شاخص قرار گرفتند. در این زمینه، می‌توان دلیل اصلی تغییر شاخص خودناسازگاری را در درجه حرارت محیط، جستجو کرد. بنابراین در هنگام توسعه باغهای زیتون، پیشنهاد می‌شود، با توجه به اینکه عامل اصلی تعیین تاریخهای گلدهی، میزان واحد حرارتی دریافتی هر رقم در منطقه است؛ ارزشگذاری و توجه بیشتری برای این پارامتر، درنظر گرفته شد.

**کلیدواژه‌ها:**

فنولوژی زیتون، واحدهای گرمایی، دوره گلدهی، شاخص خودناسازگاری (ISI)، درجه – روز رشد (GDD)، منطقه طارم علیا.

* کارشناس‌ارشد باغبانی؛ گروه تحقیق و بازاریابی صندوق بیمه کشاورزی E-mail: kgh321@gmail.com
** عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج
*** عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

1. BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt & Chemische Industrie) Scale
2. ISI (Incompatibility Self Index)

## مقدمه

نخستین گواه یا مدرک مشخص درباره خاستگاه کشت زیتون، در سواحل شرقی دریای مدیترانه و از چهار هزار سال پیش از میلاد مسیح، به‌دست آمده است. پیشینه کشت زیتون و روغنگیری از آن، در کشورهای پیرامونی دریای مدیترانه، از فلسطین و سوریه تا یونان، به میانه‌ها و پایان عصر آهن باز می‌گردد. این محصول، فراهم‌کننده بخش مهمی از نیاز به روغن خوراکی برای مردم آن منطقه بوده است.

در کشورمان نیز، این محصول دارای پیشینه کهنی است و امروزه هم، ارزش دوچندانی یافته؛ به‌گونه‌ای که در چند سال گذشته، کشت و تولید و بهره‌برداری از آن، رشد و توسعه چشمگیری داشته است. هدف از کشت و توسعه باغهای زیتون نیز، فراهمسازی بخشی از روغن خوراکی کشور است که در صورت تحقق‌یافتن برنامه توسعه باغهای زیتون، امکان و توانشِ براوردن ۱۸تا۲۰ درصد از روغن خوراکی کشور از این راه، وجود دارد.

زیتون در مناطق گسترده‌ای از ایران، دربردارنده استانهای: اردبیل؛ اصفهان؛ ایلام؛ بوشهر؛ تهران؛ خراسان جنوبی؛ خراسان رضوی؛ خراسان شمالی؛ خوزستان؛ زنجان؛ سمنان؛ سیستان و بلوچستان؛ فارس؛ قزوین؛ قم؛ کرمان؛ کرمانشاه؛ کهگیلویه و بویراحمد؛ گلستان؛ گیلان؛ لرستان؛ مازندران؛ مرکزی؛ هرمزگان؛ یزد و جنوب کرمان (جیرفت) کشت می‌شود.

از آنجا که درختان میوه، بر اساس الگوهای دریافت واحدهای گرمایی و سرمایی، فرایند رشد و نمو خود را تنظیم می‌کنند؛ از همین‌رو، در فرایند برنامه‌ریزی برای پدیدآوردن (احداث) یک باغ جدید؛ تاریخ گلدهی، اطلاعات بسیار ارزشمندی پیرامون رفتار یک رقم زیتون (آغاز دوره حداکثر و پایان دوره انتشار دانه گرده) ارائه می‌دهد. در مناطقی که فصلهای مختلف از هم جدا می‌شوند، تغییرات محیطی و بویژه درجه حرارت، بر فعالیتهای رشدونموی گیاهان، تأثیر می‌گذارد. بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی، استان زنجان (منطقه طارم علیا) دارای بیشترین سطح زیرکشت باغهای بارور در کشور است و تولید زیتون، مهمترین عامل و منبع اقتصادی کشاورزان این درمنطقه، به شمار می‌آید. از همین‌رو، با در نظر گرفتن احتمال پدیدآمدن خطرهای گوناگون، از جمله پدیده‌های ناسازگار اقلیمی و رویدادهای طبیعی خسارتزا از یکسو، و نیز اهمیت زیتون در منطقه از دیگرسو، بهره‌گیری از راهکارهای گوناگون مدیریت ریسک و پیشگیری از خطرها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

همچنین، بررسی فنولوژی گلدهی زیتون و تطابق آن با شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه، بویژه دما، می‌تواند در پیشبینی رویدادن خسارتها، بسیار کارساز و سودمند باشد. این پژوهش، برای این منظور، در منطقه طارم علیا در استان زنجان، به بررسی صفتهای فنولوژیکی، همانند زمان آغاز رشد گل‌آذین، آغاز بازشدن گلها، تمام‌گل و ریزش گلبرگها، در ۸ رقم عمده زیتون منطقه، پرداخته است.

## پیشینه و پایه‌های نظری پژوهش

برپایه ادبیات تخصصی، چنانکه می‌دانید، کل حرارت مورد نیاز میان بالاترین و پایینترین آستانه را برای رشدونمو از یک نقطه به نقطه دیگر در چرخه حیات موجود زنده، با واحدی به نام درجه- روز(GDD) [1]، می‌سنجند. گاهی به درجه – روز، زمان فیزیولوژیک نیز، گفته می‌شود (۱).

در بررسی انجام گرفته از سوی طلایی (۱۳۷۳)، زیرعنوان: « نقش درجه حرارت در تشکیل میوه زیتون »، مطلوبترین دما در زمان گلدهی، برابر با ۲۵ درجه سانتیگراد، مشخص شده است. همچنین، در آن بررسی، میانگین سالانه دما برابر با ۱۸ درجه و حداقل سالانه در دیماه و تیرماه نیز، به‌ترتیب برابر با ۶/۸ و ۲۷/۳ درجه، به‌دست آمده است (۵).

فورناچاری و همکاران [2] (۲۰۰۵)، در پژوهش خود، با بهره‌گیری از همبستگی داده‌های اقلیمی از جمله GDD، میزان محصول زیتون را در استان امبریای ایتالیا محاسبه کرد. اورلندی و همکاران [3] (۲۰۰۵) نیز در پژوهشی دیگر، برای محاسبه GDD لازم برای گلدهی، دمای آستانه را $5\ C^{o}$ در نظر گرفتند و از یکم فوریه تا یکم ماه ژوئن (هنگامی که حداکثر پخش دانه گرده یا زمان تمام‌گل است) آن را محاسبه کردند.

برپایه پژوهشهای لاوی و همکاران [4] (۱۹۸۵)، خودناسازگاری در زیتون، به مقدار فراوانی، زیر تأثیر دمای محیط قرار دارد (۱۴). از سویی، برپایه یافته‌های سیفی [5] (۲۰۰۸)، دماهای بالاتر از ۳۰ درجه سانتیگراد در مدت گلدهی، باعث افزایش ناسازگاری دانه گرده می‌شود (۱۷).

به گزارش کائوواین و همکاران [6] (۲۰۰۱)، پس از بررسی رویش لوله گرده گیاه زیتون، مشخص شد که نخستین صفحه‌های کالوز، کمی پس از کلاله دیده می‌شود و این نشانه‌ای برای پدیدآمدن خودناسازگاری گامتوفیتی است (۱۰). این درحالی است که به گزارش عظیمی (۱۳۸۱) از یکسو و زینانلو و همکاران (۱۳۸۱) از دیگر سو، ناسازگاری در گیاه زیتون از نوع تأخیری است که به‌طور معمول در اوایل مرحله نمو جنین پدیدار می‌شود و جنین، پیش از رشدونمو، رو به تحلیل می‌رود. در حالی که برخی نیز، ناسازگاری در زیتون را از نوع گامتوفیتیک برشمرده‌اند (۴ و۶).

دفنی [7] (۱۹۹۲)، در پژوهشی پیرامون خودناسازگاری، نشان داد که میزان تشکیل میوه یا بذر، به‌عنوان نتیجه گرده‌افشانی طبیعی در شرایط نبودن دانه گرده خارجی است و در دگرگرده‌افشانی، تشکیل میوه در شرایط مصنوعی، انجام می‌گیرد و کلاله در دسترس دانه گرده

1. Growing Degree Day
2. Fornaciari & et al
3. Orlandi & et al
4. Lavee & et al
5. Seifi
6. Cauvas & et al
7. Defeni

خارجی است. گیاهان، در اصل باید، خودسازگار باشند؛ ولی به علت احتمال کم در خودگرده‌افشانی، این عمل روی نمی‌دهد (۱۱).

یکی از روشهای تعیین میزان ناسازگاری، روش زاپاتا و آرویو[1] (۱۹۷۸) است. برای تعیین میزان ناسازگاری، زاپاتا و آرویو (۱۹۷۸) معادله زیر را ارائه کرده‌اند:

**ISI = درصد تشکیل میوه برگرفته از خودگرده‌افشانی، به درصد تشکیل میوه برگرفته از گرده‌افشانی آزاد**

ارزش شاخص ناسازگاری (ISI) نیز، با مقادیر زیر، دسته‌بندی شده است:

ISI = ۰ کاملاً خودناسازگار

ISI < ۰/۲ شدیداً خودناسازگار

۱ > ISI >۰/۲ تا حدودی خودناسازگار

ISI >۱ خودسازگار

با این اطلاعات و پیشینه موجود می‌توان این پرسشها را مطرح کرد:

۱- آیا میزان درجه – روز دریافتی میان ارقام با هم تفاوت دارد؟ در این صورت، شیوه محاسبه آن چگونه بوده و میزان آن با توجه شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه عمده کشت این محصول در ارقام اصلی چقدر است؟

۲- شیوه محاسبه‌های شاخص خودناسازگاری چگونه است و میان ارقام چه تفاوتی وجود دارد؟ آیا اعداد خاصی برای هر رقم وجود دارد یا این اطلاعات، تنها، اعدادی توصیفی است؟

## روش و ابزارهای پژوهش

پژوهش پیش‌رو، برای محاسبه کردن میزان واحدهای حرارتی دریافتی ارقام زیتون در ایستگاه تحقیقات زیتون طارم استان زنجان، در بهار سال ۱۳۹۰ انجام گرفته است. در این راستا، صفتهایی همچون زمان دقیق آغاز رشد گل‌آذین، آغاز بازشدن گلها، تمام‌گل و پایان گلدهی برای هر رقم، ثبت شد. با محاسبه درجه – روز رشد یا GDD مورد نیاز بر پایه دمای C° ۱۰ برای منطقه طارم و برای ارقام مختلف با فرمول ذیل تعیین گردید.

$$GDD = (Tmax + Tmin) / 2 - Tbase$$

در مرحله نخست، آمار دمایی روزانه ایستگاه گیلوان (محل مورد پژوهش) گردآوری شد. سپس آمار مورد نظر، از تاریخ ۹۰/۱۲/۱۷، همزمان با آغاز رشد رویشی درخت زیتون تا دیگر مراحل فنولوژی درخت زیتون، دربردارنده آغاز برآمدن گل‌آذین و آغاز شکوفایی گلها و مرحله تمام‌گل و مرحله ریزش گلبرگها و پایان گلدهی در هشت رقم انتخابی عمده زیتون، جداگانه محاسبه شد. بررسی همه مراحل فنولوژی درخت زیتون بر اساس پیمان‌نامه یا پروتکل BBCH انجام گرفت. آنگاه، برای بررسی میزان خودناسازگاری، اقدام به خودگرده‌افشانی شد. سپس، با

1 . Zapata & Arroyo

بهره‌گیری از کیسه‌هایی از جنس پارچه بی‌بافت، همراه با شمارش تعداد گل‌آذینهای ارقام مختلف، کار تعیین کردن تعداد گل‌آذین در حالت ایزوله نیز، انجام پذیرفت و با قلم ماژیک، تعداد گل‌آذین بر روی هر کیسه، نوشته شد و یادداشت‌برداری از آن، صورت گرفت.

درپی آن، در حالت گرده‌افشانی آزاد، تعداد هشت گل‌آذین در طول مشخص در نظر گرفته شد (به‌گونه‌ای که به اندازه 10 cm - از ابتدا و انتهای شاخه، در نظر گرفته نشود) و سپس، تعداد گل‌آذین‌ها شمرده شد و یاداشت‌برداری‌های لازم انجام گرفت.

در گام دیگر، تعداد گل در گل‌آذین، در چهار تکرار برای هر رقم، شمارش و ثبت شد. بر این پایه، می‌توان با ضرب کردن تعداد گل از هر گل‌آذین (در آن تکرار)، در تعداد گل‌آذین گرده‌افشانی آزاد در هر شاخه، تعداد کل گل در گرده‌افشانی آزاد در هر شاخه را به دست آورد. با همین محاسبه، تعداد کل گل در حالت ایزوله، برابر با تعداد گل‌آذین ایزوله شده در هر کیسه، ضربدر تعداد گل در گل‌آذین است.

برای محاسبه درصد گلهای کامل نیز، بر اساس فرمول تعداد گل کامل، تقسیم بر تعداد گل در گل‌آذین ضربدر ۱۰۰ به‌دست می‌آید.

$$\text{درصد گلهای کامل} = \frac{\text{تعداد گل کامل}}{\text{تعداد گل در گل‌آذین}} \times ۱۰۰$$

**تعداد کل گل در گرده‌افشانی آزاد در هر شاخه × درصد گلهای کامل = تعداد گلهای کامل در هر شاخه در حالت گرده‌افشانی آزاد**

**کل گلهای ایزوله × درصد گلهای کامل = تعداد گل کامل در هر کیسه ایزوله**

در دنباله کار، تعداد میوه‌های تشکیل شده اولیه در حالتهای ایزوله و گرده‌افشانی آزاد، در تاریخ ۹ خرداد ماه، شمارش شدند. سپس، شمارش تعداد میوه‌های تشکیل شده نهایی در حالتهای ایزوله و گرده افشانی آزاد نیز، در تاریخ ۸ تیرماه انجام گرفت.

از همین‌رو، درصد تشکیل میوه‌های اولیه و نهایی در حالت ایزوله، برابر با تعداد تشکیل میوه (اولیه یا نهایی) تقسیم بر تعداد گل کامل در کیسه‌های ایزوله شده، ضربدر ۱۰۰ خواهد شد که همین روش محاسبه، برای حالت گرده افشانی آزاد نیز، صورت گرفت.

$$\text{درصد تشکیل میوه ایزوله (نهایی)} = \frac{\text{تعداد تشکیل میوه ایزوله (نهایی)}}{\text{تعداد گل کامل}} \times ۱۰۰$$

همچنین، درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی در حالت گرده‌افشانی آزاد نیز، برابر با تعداد تشکیل میوه نهایی در حالت آزاد، تقسیم بر تعداد گل کامل در گرده‌افشانی آزاد در هر شاخه، ضربدر۱۰۰، به دست آمد.

$$\text{درصد تشکیل میوه آزادنهایی} = \frac{\text{تعداد تشکیل میوه آزاد نهایی}}{\text{تعداد گل کامل}} \times ۱۰۰$$

## شاخص خودناسازگاری ISI:

یکی از فراگیرترین روشهای تعیین میزان ناسازگاری، روش زاپاتا و آرویو (۱۹۷۸) است. چنانکه گفته شد، برای تعیین میزان ناسازگاری، زاپاتا و آرویو (۱۹۷۸) معادله زیر را ارائه کرده‌اند:

**ISI= مجموع درصد تشکیل میوه برگرفته از خودگرده‌افشانی، تقسیم بر درصد تشکیل میوه برگرفته از دگرگرده‌افشانی**

$$\text{ISI} = \frac{\text{درصد تشکیل میوه حاصل از خود گرده‌افشانی}}{\text{درصد تشکیل میوه حاصل از گرده افشانی آزاد}}$$

در این پژوهش نیز، ارزش شاخص ناسازگاری (ISI)، با مقادیر زیر دسته‌بندی شد که سنجه یا ملاک محاسبه‌های این پژوهش قرار گرفت:

۰ = ISI کاملاً خود ناسازگار

۰/۲ > ISI شدیداً خودناسازگار

۱ > ISI > ۰/۲ تا حدودی خودناسازگار

۱ < ISI خودسازگار

## یافته‌های پژوهش و بحث

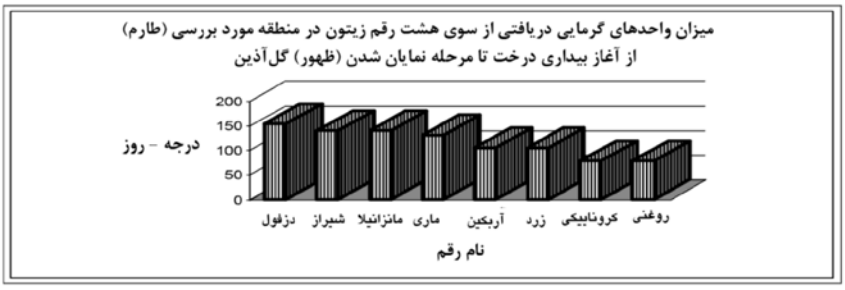
با توجه به تاریخهای نمایان‌شدن گل‌آذین – آغاز شکوفایی گلها – تمام‌گل – و ریزش گلبرگها که بسته به نوع یا رقم گیاه، متغیر بود، بنابراین در هر مرحله فنولوژی و برای هر هشت رقم زیرِ بررسی، میزان مجموع واحدهای گرمایی روزانه GDD، به شرح زیر، محاسبه شد:

۱- از آغاز فعالیت درخت تا مرحله پدیدارشدن (ظهور) گل‌آذین، کمترین میزان GDD دریافتی، مربوط به رقم روغنی و کرونائیکی با ۷۸ درجه –روز، و بیشترین آن، مربوط به رقم دزفول، به میزان ۱۵۴ درجه – روز بود (نمودار شماره۱).

۲- از آغاز فعالیت درخت تا مرحله آغاز شکوفایی گلها، کمترین میزان GDD دریافتی، مربوط به رقم کرونائیکی و ماری به میزان ۳۵۷ درجه – روز، و بیشترین میزان دریافتی واحدهای حرارتی گرمایی روزانه، مربوط به رقم زرد، به میزان ۴۰۰ درجه – روز بود (نمودار شماره۲).

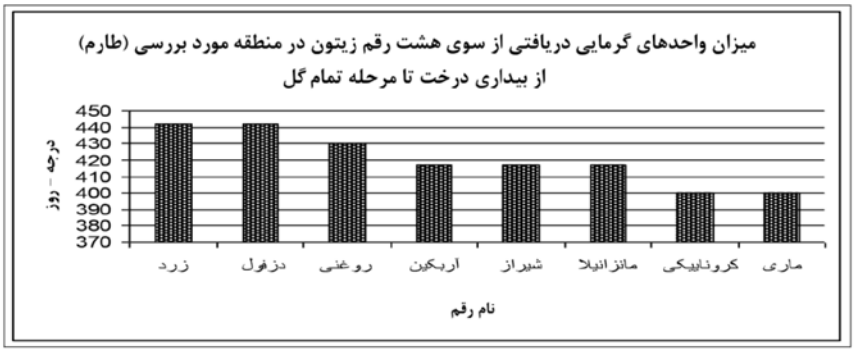
۳- از آغاز فعالیت درخت تا مرحله تمام‌گل، کمترین میزان دریافتیGDD برابر با ۴۰۰ درجه – روز مربوط به رقم کرونائیکی و ماری بوده و بیشترین میزان دریافت شده نیز، از رقم زرد و دزفول، به میزان ۴۴۲ درجه –روز به دست آمده است (نمودار شماره۳).

۴- از آغـاز فعالیـت درخـت تـا مرحلـه پایـان گلـدهی (ریـزش گلبرگهـا)، کمتـرین میـزان دریافتیGDD از سوی ارقام آربکین، مانزانیلا و ماری، بـه میـزان ۴۴۲ درجـه ـ روز گـزارش شده، و بیشترین مقدار نیز، مربوط به رقم دزفـول، بـه میـزان ۴۷۰ درجـه ـ روز بـوده اسـت (نمودار شماره۴).

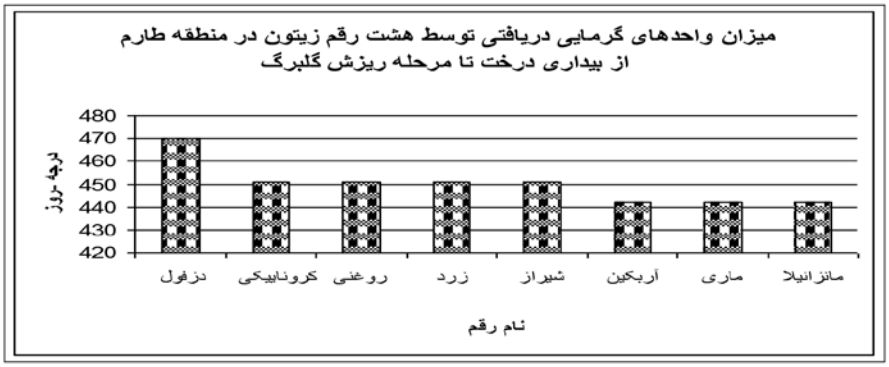



**نمودار شماره ۱: میزان GDD دریافتی در ارقام زیتون تا مرحله نمایان‌شدن گل‌آذین برحسب درجه - روز**

**نمودار شماره ۲: میزان GDD دریافتی در ارقام زیتون تا مرحله شکوفایی گلها برحسب درجه -روز**




**نمودار شماره ۳: میزان GDD دریافتی در ارقام زیتون تا مرحله تمام‌گل برحسب درجه -روز**




**نمودار شماره ٤: میزان GDD دریافتی در ارقام زیتون تا مرحله تمام‌گل برحسب درجه –روز**

تا این مرحله، اطلاعات به‌دست‌آمده، پاسخگوی پرسشها و فرضیه نخست، بوده است (آیا میزان درجه – روز دریافتی بین ارقام فرق می‌کند؟ در این صورت، شیوه محاسبه آن چگونه بوده و میزان آن با توجه به شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه عمده کشت این محصول در ارقام اصلی چقدر است؟).

برای تعیین شاخص خودناسازگاری ISI، درصد میوه‌های تشکیل‌شده در هردو حالت گرده‌افشانی آزاد و خودگرده‌افشانی، محاسبه شد (جدول شماره۱).

**جدول شماره ۱: بررسی شاخص خودناسازگاری در هشت رقم زیتون در سال ۱۳۹۰- منطقه طارم علیا**

| ردیف | نام رقم | شاخص ISI | وضعیت رقم | منابع موجود |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | آربکین | ۶/۵۷ | خودسازگار | خودناسازگاری کم |
| ۲ | روغنی | ۸/۸۳ | خودسازگار | خودناسازگاری به نسبت زیاد |
| ۳ | زرد | ۲/۰۳ | خودسازگار | خودناسازگاری نسبی |
| ۴ | کروناییکی | ۳/۲۴ | خودسازگار | خودناسازگار |
| ۵ | ماری | ۳/۶۹ | خودسازگار | خودناسازگاری به نسبت زیاد |
| ۶ | دزفول | ۰/۴۶ | تا حدودی خودناسازگار | خودناسازگاری زیاد |
| ۷ | شیراز | ۲/۹۴ | خودسازگار | خودناسازگار |
| ۸ | مانزانیلا | ۲/۱۹ | خودسازگار | خودناسازگاری نسبی |

برگرفته‌از: یافته‌های پژوهش

برپایه یافته‌های این پژوهش، رقم روغنی با شاخص ۸/۸۳، دارای بیشترین خودناسازگاری بوده و رقم دزفول، با کمترین شاخص یعنی ۰/۴۶، در گروه تا حدودی خود ناسازگار، دسته‌بندی شده است. دیگر ارقام، میان این دو شاخص عددی قرار گرفتند.

ازآنجاکه رقم دزفول در گروه تاحدودی خودناسازگار قرار گرفته است، از همین‌رو، بی‌گمان، گرده‌افشان‌های مناسب برای تولید اقتصادی و مطلوب، بایسته و موردنیاز خواهد بود؛ ولی در زمینه دیگر ارقام، نیازی به گرده‌افشان بر اساس شاخص ISI مشاهده نشد.

این یافته‌ها، پرسش بخش دوم فرضیه‌های مطرح‌شده را به‌طور کامل بیان می‌کند (شیوه محاسبه شاخص خودناسازگاری چگونه است و میان ارقام چه تفاوتی وجود دارد؟ آیا اعداد خاصی برای هر رقم وجود دارد یا این اطلاعات، تنها، اعدادی توصیفی است؟).

برای تکمیل این پژوهش، کشت دانه گرده و مطالعات و بررسی حداقل پنجساله، یافته‌ها را به خصوصیتهای دقیق هر رقم، نزدیکتر خواهد ساخت.

میزان میانگین شاخص گرمای تجمعی زیتون با آستانه درجه حرارت $10\ C^{\circ}$ از زمان باز شدن گلها تا پایان گلدهی ۴۵۰- ۵۰۰ است. فورناچاری و همکاران ( ۲۰۰۶)، کمترین مقدار درجه – روی رشد (GDD) را برای منطقه باری ایتالیا نزدیک به ۳۵۰ و بیشترین مقدار آن را برای منطقه مسینابا، مقدار ۶۵۲ گزارش کرده‌اند. برپایه گزارش سهلی و همکاران (۲۰۰۶) نیز، GDD لازم برای شکوفایی گلهای رقم آربیکن، مقدار ۴۹۰ بوده است.

یافته‌های این پژوهش نیز نشان می‌دهد که ارقام کرونائیکی و ماری، با دریافت کمترین مقدار GDD یعنی ۴۰۰ درجه –روز به مرحله تمام‌گل خواهد رسید (نمودار شماره ۳). بدیهی است، وجود چنین اختلافی در ارقام مختلف، باعث پدیدآمدن زمانهای متفاوتی در نمایان‌شدن هر یک از مراحل فنولوژی زیتون می‌شود.

با در اختیار داشتن میزان واحدهای گرمایی موردنیاز در هریک از مراحل در ژنوتیپهای عمده زیتون نیز، می‌توان زمان دقیق نمایان شدن آن را محاسبه کرد. به دیگر سخن، تنها با دانستن تاریخهای آغاز رشد رویشی درخت و با در اختیار داشتن میزان GDD، زمان نمایان‌شدن هریک از صفتهای موردنظر نیز، محاسبه شدنی است.

با در دست داشتن زمان دقیق نمایان‌شدن هریک از مراحل و شرایط حاکم بر اقلیم منطقه نیز، سازگاری خصوصیتهای ارقام با آن، سنجش‌پذیر خواهد بود. با آشکار شدن مقادیر GDD موردنیاز در هر رقم نیز، می‌توان زمان گلدهی آنها را در مناطق مختلف کشور تعیین کرد. به‌دیگر سخن، با داده‌های اقلیمی و محاسبه‌های احتمال نمایان‌شدن پدیده‌های جوی مؤثر بر مراحل فنولوژیکی، پیشاپیش می‌توان میزان تولید اقتصادی را نیز، پیشبینی کرد و امکان کشت یا ناممکن بودن آن را از دیدگاه علمی، به‌طور دقیق، به اثبات رساند.

کائوواس (۱۹۹۷) در پژوهش دیگر خود، گزارش کرده بود که شاخص خودناسازگاری (ISI) رقم مانزانیلا در دو سال پیاپی (۱۹۹۴-۹۵) به ترتیب ۰/۲۴ و ۰/۲۲ بوده است. برپایه نتایج این پژوهش نیز، شاخص محاسبه شده برای مانزانیلای رودبار، برابر ۲/۱۹ است (جدول شماره ۱).

ازسویی، با آنکه خودگرده‌افشانی در رقم مانزانیلا در سال ۱۹۹۵ دارای نرخ باروری بالایی بوده، ولی نتوانسته است که نرخ تشکیل میوه بالایی نیز، داشته باشد. ارقام زرد، روغنی، آربکین نیز، به‌ترتیب با شاخصهای به‌دست‌آمده: ۲/۰۳، ۸/۸۳، ۶/۵۷ هر سه در گروه خودسازگار، قرار گرفته‌اند. این ارقام، در پژوهش زینانلو و همکاران (۱۳۸۷) و پژوهش زینانلو (۱۳۸۹) نیز، به‌ترتیب دارای خودناسازگاری کم، خودناسازگاری به‌نسبت زیاد و خودناسازگاری نسبی، دسته‌بندی و گزارش شده است.

وضعیت خودباروری در چندین رقم زراعی زیتون هم، از سوی آندرولاکیس و لوپاساکی[1] (۱۹۹۰) مورد بررسی قرار گرفته است. برپایه آن پژوهش، میانگین تشکیل میوه در سالهای ۱۹۸۲-۱۹۷۹ در رقمهای کرونائیکی، ماستوئیدس، کالاماتا، آمفی‌سیس، به ترتیب ۱/۰۱، ۰/۶۱، ۰/۵۲ و ۰/۳۶ بوده است. آنها تفاوت تشکیل میوه در میان رقمهای پیشگفته را به وجود تفاوت در خودباروری و دگرباروری نسبت داده و گزارش کرده‌اند. تشکیل میوه در مناطق مختلف، ازنظر رقم یا کولتیوار نیز، اختلاف معنیدار داشته است. در مقدار تشکیل میوه رقمهای کرونائیکی و ماستوئیدس در طول چند سال بررسی، نوسان و تفاوت مشاهده شده است. در بیشتر رقمها، خودناسازگاری، از سالی به سالی دیگر و از منطقه‌ای به منطقهٔ دیگر، تغییر می‌کند(۸).

## نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در مجموع به‌طور فشرده می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در مهمترین مرحله از فنولوژی گلدهی زیتون، یعنی مرحله تمام‌گل، در این هشت رقم، میزان واحدهای گرمایی بین ۴۰۰ تا ۴۴۲ واحد درجه – روز، مورد نیاز است. در زمینه شاخص خودناسازگاری که از سالی به سال دیگر، متغیر است نیز، مهمترین عامل این تغییر را می‌توان میزان واحدهای حرارتی دریافتی در مراحل فنولوژیکی زیتون به‌شمار آورد که از سالی به سال دیگر، تغییر می‌کند که از همین‌رو، باید دلیل اصلی آن را نیز، در درجه حرارت محیط، جستجو کرد. بنابراین در هنگام توسعه باغهای زیتون، پیشنهاد می‌شود، با توجه به اینکه عامل اصلی تعیین تاریخهای گلدهی، میزان واحد حرارتی دریافتی هر رقم در منطقه است؛ ارزشگذاری و توجه بیشتری برای این پارامتر درنظر گرفته شود؛ زیرا این عامل می‌تواند در هماهنگی و تطابق زمانی رویدادن خسارتهایی که به‌طور معمول در منطقه رخ می‌دهد و بسیار زیانبار است؛ عملکردها را به‌شدت، زیر تأثیر خود قرار دهد.

1. Andreoulakis & Loupassaki

## منابع :


۱. روشن. ع، ( ۱۳۸۶ )، «بررسی آکروکلیمای نواحی سازگار با کشت زیتون ( Olea euopaea ) در ایران»، رساله دکتری اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا ، دانشگاه تهران.

۲. زینانلو. ع، ( ۱۳۸۹ )، ارقام زیتون روغنی و کنسروی، ۸۵ صفحه، وزارت جهاد کشاورزی، انتشارات سایه‌گستر.

۳. زینانلو. ع، ا.، طلائی. ع، ابراهیم زاده. ح، و عظیمی.م، ( ۱۳۸۱ )، «مطالعه گرده‌افشانی و انتخاب بهترین گرده‌زا برای ارقام زیتون»، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۳، شماره ۴. ۷۴۱-۷۲۹.

۴. زینانلو. ع، ( ۱۳۸۷ )، برنامه راهبردی زیتون، بخش تحقیقات باغبانی، مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، فصلهای اول تا چهارم.

۵. طلایی. ع، ( ۱۳۷۳ )، «نقش درجه حرارت در تشکیل میوه زیتون»، نشریه آب ،خاک،ساشین، شماره ۲۲-۱۸ .۴۳.

۶. عظیمی. م، ( ۱۳۸۱ )، بررسی گرده‌افشانی و انتخاب گرده‌زایی مناسب برای برخی ارقام زیتون، گزارش سالانه طرح تحقیقاتی زیتون، مرکز تحقیقات زیتون طارم.

۷. غریبی. خ، ( ۱۳۹۱ )، «بررسی فنولوژی گلدهی و احتمال وقوع خسارت در زیتون (Olea europaea L ) بر مبنای پارامترهای دمایی»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد باغبانی، میوه‌کاری، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

8. Andreoulakis, I.I. & Loupassaki, M.H. (1990) "Studies on Self Fertility of Some Olive Cultivars in the Area of Cert. *Acta Hort* 286: 159-162.

9. Cauvas J., Diaz Hermoso A.J., Galian D., Hueso J.J.Pinillos V.perito M., Sola D., & polito V.S. (2001) "Response to Cross Pollination and Choice of Pollinisers for the Olive Cultivars (Olea europaea L.) Manzanilla de sevilla" . *Hojiblanca and Picual*, Olivae.85: 26-32

10. Cauvas, J. & Polito, V. (1997) Compatibility Relationship in Manzanillo" Olive. *Hort. Sci*., 32 (6): 1056-1085.

11. Defeni, A. (1992) Pollination Ecology: A practical approach. Oxford University Press, 250, PP.

12. Fornaciari, M., Orlandi, F., Sgromo, C., Ruga, L., Bonofiglio, T. & Romano, B. (2006) "The Olive Flowering Survey by A Monitoring Network in the South Italy" . *Olive bioteq* Vol.(1), 283-291.

13. Fornaciari, M., Orlandi F. & Romano B.(2005) "Modeling Yield Forecasting for Olive Trees A New Approach in a Historical Series (Umbria, Central Italy)" . *Agronomy journal*. 97:1537-1542.

14. Lavee,s.(1985) Olive.pp.423-443.In:Halevy,A.H.(ed.)Hand book of flowering . vol III ,CRCpress.

15. Orlandi F. , Ruga L., Romano B., & Fornaciari M. (2005) Olive Flowering as an Indicator of Local Climatic Changes" .*Theor. Appl. Climatol*. 81.169-176.

16. Sahli, A., Jabloun, M., Bairam, E., Essoussi, H., Dakhlaoui, H., Ben Mimoun M. & Hellali R. (2006) An Investigation of the Impact of Changing Climatic Conditions on Chilling Accumulation and Flowering Dates of Olive" . *Olive bioteq*.(1), 355-362.

17. Seifi, Esmaeil. (2008) Self-incompatibility of Olive Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of philosophy ,University of Adelaide.

18. Zapata, T. R. & Arroyo, M.T.K. (1978) *Biotropica*. 40. 221.

# Evaluation of the Heat Requirement of Flowering Period and Self-Incompatibility Rate in Pollination of Eight Olive Cultivar (*Olea europaea*)

## Case Study: Tarom Olya Region

Kh. Gharibi*, Dr. A.S. Zeynanlou** & M. Pishbin***
Revision and Completion by: H. Rasoulof (Faravand)

**Abstract**

The planning to build a new orchard, flowering date shows valuable information for evaluation of the behavior of an olive cultivar (start, peak and end of the period of pollen release). In areas that different seasons are distinct and , environmental changes, particularly Temperature, affects the activity of growth and development.

In this regard ,the present study was preformed in order to calculate the amount of Received heat units on the olive cultivars in Tarom Olive in Research Station (the main area of olive cultivation in Iran).Traits such as the exact time of growth inflorescence, the beginning of flowering, full flowering, and end of the flowering for each cultivar recorded . Olive phonological stages was calculated based on BBCH protocol and incompatibility calculation formula Zapata and Arroyo and the temperature 10 ° C degree-day. The heat degree units received by olive trees in Tarom, Zanjan for cultivars of Arbequin ,Roghani, Zard, Kronaeiki, Mary, Dezful, Shiraz and Manzanilla cultivars their calculations of the thermal units from the start of tree growth, were obtained. It can be concluded that in the most important stage of the olive flowering phonology in full bloom in the eight cultivars, the unit's heat rate required are between 400 and 442 degree-days. Based on the results of the present study Roghani cultivar with the highest Self-Incompatibility Index and Dezful cultivar with the lowest index, classified as relatively Self-Incompatibility. Other cultivars have standing statues between two index. The main reason of changing self incompatibility index can be found in heat degree of surroundings. Therefore, in time of development of olive orchards ,study suggesting that bearing in mind that the main determining factor for flowering dates is , the received heat unit of each cultivar in every region, thus in study more attention was given to this parameter.

**Keywords:**
Phonology of Olive, Flowering Period , Growing Degree Day (GDD) Temperature Units, Self-Incompatibility Index (ISI), Tarom Olya Region.

* M.Sc, Graduated, Horticulture, Research & Marketing Group, Agricultural Insurance Fund
E-mail: kgh321@gmail.com
** Contribution of Karaj of Seed & Plant Improvement Institute, Iran.
** Contribution of Islamic Azad University, Karaj Branch.