

تأثیر شدت هرس بر عملکرد و خواص کیفی میوه و روغن زیتون رقم زرد

علی سلیمانی^۱، احمد قلی‌یان^۲، اسماعیل فلاحی^۳ و زهرا یوسفی^{۴*}

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۱۱ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۸/۱۶)

چکیده

هرس درختان و تعیین شدت مناسب آن برای افزایش فعالیت‌های رویشی و زایشی و همچنین نورگیری برگ‌ها در کل حجم تاج درخت ضروری است. بدین منظور تحقیقی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار روی درختان زیتون رقم زرد در طی دو سال پی در پی، اجرا شد. هرس باردهی در شدت‌های مختلف، شامل چهار سطح شاهد (بدون هرس)، کاهش ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد از حجم تاج پوششی درختان ۲۰ ساله زیتون واقع در ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار در سال اول آزمایش انجام شد. نتایج نشان داد که تعداد گل‌های نر و ماده و همچنین عملکرد درختان تحت تأثیر شدت هرس قرار گرفتند. بر این اساس درختان با هرس ۴۵ درصد بیشترین تعداد گل‌های نر و ماده را داشتند. با اینحال، عملکرد درختان در سطح هرس ۳۰ درصد بیشتر از سایر تیمارهای هرس بود. درصد روغن میوه‌ها در درختان هرس شده در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌داری نشان نداد، لیکن با توجه به عملکرد بالا در درختان با شدت هرس ۳۰ درصد، راندمان عملکرد روغن نیز در این درختان بالا بود. در بین شاخص‌های کیفی مختلف اندازه‌گیری شده روغن، از قبیل ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، اسیدیته آزاد روغن، ارزش پراکسید و شاخص‌های اسپکتروفتومتری K₂₇₀، K₂₃₂، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و شاخص عددپراکسید روغن، تحت تأثیر هرس افزایش نشان دادند و بیشترین مقدار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و عدد پراکسید، به ترتیب در هرس ۳۰ و ۱۵ درصد مشاهده شد. به نظر می‌رسد هرس ۳۰ درصد، می‌تواند به عنوان سطح مناسب و متعادل از شدت هرس در زیتون مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: حجم تاج، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، عملکرد روغن

۱- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ایران.

۲- کارشناس ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ایران.

۳- استاد گروه علوم گیاهی، دانشکده کشاورزی و علوم زیستی، دانشگاه آیداهو، آمریکا.

۴- استادیار گروه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران.

* پست الکترونیک: Zahra.yusef@gmail.com

مقدمه

درخت زیتون بعنوان یکی از محصولات مهم منطقه مدیترانه، نقش موثری در اقتصاد و رژیم غذایی مردمان این منطقه دارد. همچنین این درخت در چشم انداز طبیعی، حفاظت از خاک، حفاظت پوشش گیاهی و جانوری، نقش قابل توجهی دارد. سطح زیر کشت جهانی زیتون ۱۰/۵ میلیون هکتار است که در ۴۷ کشور دنیا گسترده شده است. در سال ۲۰۱۸، بیش از ۲۱۰ میلیون تن میوه زیتون در دنیا، با متوسط عملکرد ۲ تن در هکتار، تولید شد. کشورهای اسپانیا، ایتالیا، یونان، ترکیه، مراکش، تونس، سوریه، مصر، پرتغال و الجزایر جزء ده کشور برتر تولید زیتون شناخته شدند (فائو^۱، ۲۰۲۰). در ایران، زیتون با سطح زیر کشت ۷۸ هزار هکتار و تولید ۱۰۹ هزار تن، به عنوان منبع اصلی درآمد باغداران مناطق زیتون خیز، در ۲۷ استان کشت است که استان‌های زنجان، گیلان و قزوین در رتبه‌های اول تا سوم بالاترین تولید کشور قرار دارند (بی‌نام، ۱۳۹۷).

برخورداری از تاج پوششی مناسب و متعادل از طریق اجرای هرس، تأثیر زیادی در افزایش بهره‌وری رشد، تغذیه و عملکرد درختان زیتون دارد (سولا-گویرادو^۲ و همکاران، ۲۰۱۶). هرس کردن، علاوه بر افزایش سطح برگ درخت، مانع رشد تاج به سمت بالا و افزایش رطوبت، آفات و بیماری‌ها در داخل تاج و عبور شاخه‌ها از هم می‌شود (تومبزی^۳ و همکاران، ۲۰۰۰). درخت زیتون، بطور معمول هر دو سال یکبار هرس می‌شود. شدت هرس معمولاً سلیقه‌ای و بر اساس دانسته‌های شخصی باغداران یا شرکت‌های هرس کار صورت می‌گیرد. با توجه به هزینه قابل توجهی که اینگونه هرس‌ها بر باغدار تحمیل می‌کند و همچنین نقش موثر آن در باروری درختان، داشتن یک استاندارد مرجع و مبتنی بر داده‌های تحقیقاتی در این مورد ضروری به نظر می‌رسد. فقدان چنین الگوی علمی هرس بطور کامل در اکثر مناطق زیتون خیز کشور، بویژه در باغات سنتی و در بین کشاورزان و حتی متخصصین این حوزه، مشهود بوده و باعث سردرگمی فراوان و بعضاً خسارات زیاد مالی به اقتصاد باغداران می‌شود.

در بسیاری از بررسی‌ها، عملکرد و کیفیت میوه وابسته به مقدار جذب نور در داخل تاج درخت می‌باشد. بطوریکه در

درخت سیب و هلو، تراکم گل، بطور خطی با افزایش تشعشعات خورشیدی، به ترتیب تا آستانه ۴۰ و ۲۳ درصد تابش کامل خورشید، افزایش می‌یابد. شاخص‌های کیفیت میوه، مانند رنگ، آستانه‌های بالاتری (۶۰ درصد برای سیب و ۳۰ درصد برای هلو) را نشان داده‌اند (مارینی و کورلی گراپادلی^۴، ۲۰۰۶) در درختان زیتون هم، مانند سایر میوه‌ها، عملکرد بستگی به تشعشعات فعال فتوسنتزی دارد (ویلالوبوس^۵ و همکاران، ۲۰۰۶). در مطالعه‌ای که درختان زیتون در سایه مصنوعی با درختان بدون سایه مقایسه شده‌اند، مشخص شده است که تعداد گل‌آذین، اندازه میوه، مقدار میوه و کیفیت روغن میوه در درختان قرار گرفته در سایه مصنوعی، به شدت کاهش می‌یابد (تومبزی و همکاران، ۱۹۹۹). رابطه بین اجزای عملکرد و تشعشعات فعال فتوسنتزی با هدف طراحی مناسب تاج درختان در باغات متراکم، مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده تا آستانه ۳۷٪ از تشعشعات فعال فتوسنتزی، رابطه خطی بین این تشعشعات و تراکم میوه در تاج درخت وجود داشت که در مورد مقدار وزن خشک میوه و مقدار روغن میوه، این آستانه به ۶۰٪ می‌رسید (کونور^۶ و همکاران، ۲۰۱۹). زارع (۱۳۸۶) اثر هرس بر کمیت و کیفیت انجیر خشک رقم سبز را طی سه سال بررسی و نشان داد که هرس شدید زمستانه پنجه‌ها، همراه با هرس سربرداری زمستانه، نسبت به تیمارهای هرس سنتی و هرس سبک زمستانه پنجه‌ها، باعث رشد طولی معنی‌دار شاخه‌ها شد. اما با هرس سبز تابستانه، رشد طولی شاخه‌ها کاسته شده که برای کوچک نگه داشتن شاخساره‌ها و استفاده بهینه از رطوبت خاک در شرایط دیم موثر است. اسدی‌کنگرساهی (۱۳۹۰) تحقیقی را برای کاهش تناوب باردهی در نارنگی انشو با مدیریت مصرف نیتروژن و هرس، در شرق مازندران انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که محلول‌پاشی اوره به همراه مصرف پاییزه نیتروژن و هرس بهاره، سیکل سال‌آوری را تقریباً از بین می‌برد. باغستانی و همکاران (۱۳۸۶) تغییرات قطر تاج و ارتفاع درختچه‌های هرس شده در تاغ‌کاری‌های یزد را با شیوه‌های مختلف هرس (کفبر، برش در ارتفاع ۳۵ سانتی متری و ۷۰ سانتی‌متری) و شاهد در طی مدت ۶ سال مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که هرس بر

4. Marini and corelli-Grappadelli
5. Villalobos
6. Connor

1. Fao
2. Sola-Guirado
3. Tombesi

ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار در شهر رودبار استان گیلان بود. فاصله کاشت درختان ۶×۷ متر و سیستم آبیاری در باغ سنتی بود. در گزینش تصادفی، درختانی انتخاب شدند که از نظر ارتفاع، حالت باردهی (سال‌آور و یا سال نیاور بودن درختان)، قطر، شرایط تغذیه و میزان آبیاری یکنواخت باشند و علائم آفات و بیماری نداشته باشند. درختان انتخابی در چهار سطح شامل شاهد (بدون هرس)، کاهش ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد حجم تاج درخت و در اواخر بهمن ماه سال ۱۳۹۸، هرس شدند. برای کاهش حجم درخت، ابتدا حجم تاج درخت با استفاده از فرمول (۱) اندازه‌گیری گردید (فانو، ۲۰۱۰).

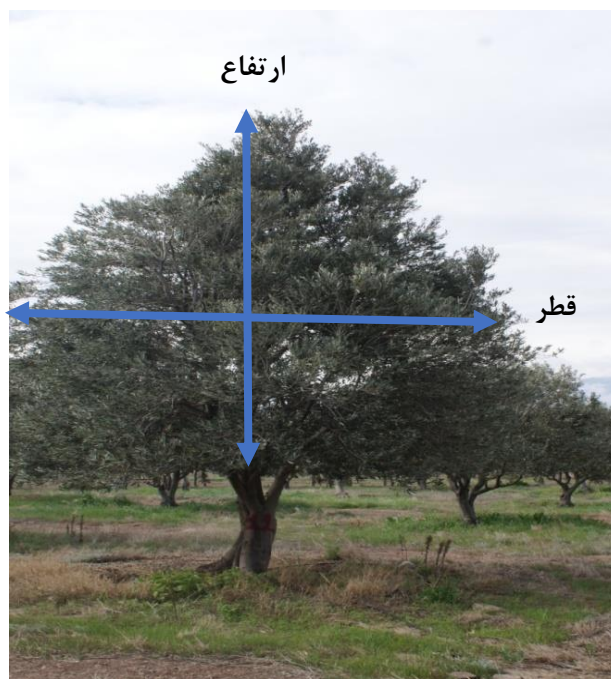
$$(۱) \text{ ارتفاع} \times (\text{قطر})^2 \times \frac{3.14}{4} = \text{حجم}$$

برای محاسبه قطر، متوسط دو قطر عمود برهم درخت (زمانی که از بالا به تاج نگاه می‌کنیم)، در نظر گرفته شد (شکل ۱). برای بدست آوردن رابطه بین کاهش حجم تاج و وزن شاخه‌های جدا شده، تعدادی از درختان خارج از پروژه باغ، به میزان کاهش حجم ۱۵ درصدی، هرس و شاخه‌های جدا شده نیز توزین شدند. سپس بر اساس روابط ریاضی رگرسیونی مقدار وزن شاخه‌های جدا شده بر اساس کاهش حجم درخت مشخص گردید.

جوان‌سازی و افزایش شادابی درختچه‌های تاج تأثیر معنی‌داری داشت و برش از ارتفاع ۳۵ سانتی‌متری، برتر از دیگر روش‌ها معرفی گردید. محیسنی و همکاران (۱۳۹۱)، تأثیر دو عامل هرس و آفت پسیل زیتون بر سال‌آوری درختان زیتون را بررسی کردند. نتایج بررسی آنها نشان داد که هرس و کنترل آفت در طول سه سال، باعث کاهش میزان سال‌آوری شدند ولی این کاهش معنی‌دار نبود. همچنین هرس بهاره، نسبت به هرس پاییزه، تراکم آفت را بطور معنی‌داری کاهش داد. مطالعه تأثیر شدت‌های مختلف هرس در زیتون نشان داده است که انجام هرس متوسط و سنگین بدلیل تأثیر آن در تولید میوه‌های درشت‌تر، کاهش حجم تاج و توزیع منظم شاخه‌ها بدون درهم‌فرورفتگی، به برداشت مکانیکی کمک می‌کنند (تومبزی و همکاران، ۲۰۰۲). لذا هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر شدت هرس بر شاخص‌های کمی و کیفی میوه و روغن زیتون و بدنبال آن تدوین یک پروتکل علمی از نظر شدت هرس جهت توصیه به صنعت باغداری این محصول مهم کشور است.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری این تحقیق شامل ۱۲ اصله درخت ۲۰ ساله غیرپیوندی انتخاب شده زیتون رقم زرد در باغ زیتون



شکل ۱- نمایش شماتیک پارامترهای ارتفاع و قطر تاج زیتون رقم زرد جهت انجام محاسبات حجم تاج پوششی درخت

عدد، بدست آمد (شکل ۲). شدت هرس بر رشد شاخساره در سال جاری، موثر نبود.

بررسی داده‌های دوساله نشان داد که وزن میوه، وزن هسته، وزن گوشت میوه، نسبت وزن گوشت به هسته در سال اول بیشتر از سال دوم بود (شکل ۳) اما نسبت باردهی به سطح مقطع عرضی در سال دوم بسیار بیشتر از سال اول بود. از طرف دیگر، شدت هرس ۳۰ و ۴۵ درصد به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار نسبت باردهی به سطح مقطع عرضی درخت بود (شکل ۴). همچنین شدت هرس ۳۰ درصد، دارای عملکرد روغن بالاتری نسبت به سایر شدت‌های هرس بود (شکل ۵).

تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به کیفیت روغن، شامل درصد اسیدیت، عدد پراکسید، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی روغن، شاخص‌های اسپکتروفتومتری K_{270} و K_{232} و درصد روغن نشان داد که شدت هرس بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و عدد پراکسید روغن موثر است و تأثیر آن بر سایر شاخص‌ها معنی‌دار نبود. شدت هرس ۳۰ و ۱۵ درصد، به ترتیب، دارای بیشترین مقدار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و عدد پراکسید بودند (شکل ۶).

در مطالعه حاضر درختان زیتون موجود در ایستگاه تحقیقات زیتون رودبار در سال اول اجرای تحقیق از نظر باردهی در حالت نیاور و در سال دوم در حالت آور بودند. هرس درختان در بهمن ماه سال نیاور، انجام شد. بنابراین بدلیل کاهش شاخه‌های بارده و وقوع سال‌آوری، تعداد گل‌های نر و ماده و همچنین میزان باردهی درختان در سال اول کمتر بود. زیتون جزء درختان سال‌آور است که شدت بروز این پدیده بسته به نوع رقم و مدیریت باغ متفاوت بوده و در باغ‌های سنتی که از مدیریت مطلوبی برخوردار نیستند، بیشتر مشاهده می‌شود. سال‌آوری یک پدیده شناخته شده در باغ‌های زیتون است و احتمالاً به دلیل هم‌پوشانی چرخه‌های رشد رویشی و زایشی و همچنین وجود رقابت بین گلدهی و رشد میوه با رشد شاخه‌های جدید که محل تشکیل محصول سال بعد روی درختان است، ایجاد می‌شود (فرناندز^۳، ۲۰۱۴). بر این اساس دلیل عمده بالا بودن وزن میوه، وزن گوشت میوه، وزن هسته و نسبت گوشت به هسته در میوه‌های سال اول، بدلیل کمتر بودن رقابت بین میوه‌ها برای جذب مواد غذایی می‌باشد. هر چند نفوذ نور بیشتر و

در هر درخت چهار شاخه با قطر تقریبی یکسان در ارتفاع میانی تاج در هر چهار جهت جغرافیایی، معادل ۱۶ شاخه در هر درخت، انتخاب شد و بعد از علامت‌گذاری، صفات مورد نظر به شرح ذیل و در طی دو سال زراعی (۹۸ و ۹۹) در آنها اندازه‌گیری شدند.

اندازه‌گیری شاخص‌های رشد رویشی، زایشی و مشخصات میوه

پس از ظهور نشانه‌های گل، تعداد گل ماده، تعداد گل‌های نر و تعداد گل‌آذین روی شاخه‌های علامت‌گذاری شده، روی گره‌های سوم تا ششم اندازه‌گیری شد. طول شاخساره فصل جاری در انتهای فصل رشد (اواخر مهرماه)، بر حسب سانتی‌متر، اندازه‌گیری شد. وزن میوه (گرم)، وزن هسته (گرم)، وزن گوشت میوه (گرم)، نسبت وزن گوشت به هسته میوه و میزان باردهی بر حسب سطح مقطع عرضی هر تنه، در زمان برداشت میوه محاسبه شد.

خصوصیات کمی و کیفی روغن زیتون

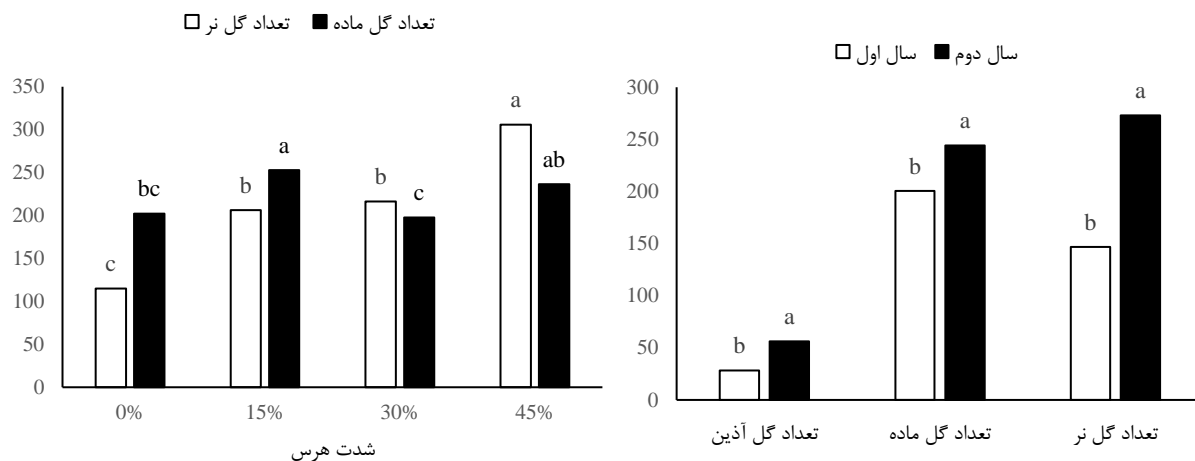
درصد روغن میوه بر حسب ماده خشک، با استفاده از دستگاه سوکسله (بنات^۱ و همکاران، ۲۰۱۳)، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از روش DPPH (دو^۲ و همکاران، ۲۰۰۹)، اسیدیت آزاد روغن، ارزش پراکسید و شاخص‌های اسپکتروفتومتری K_{270} ، K_{232} منطبق بر قوانین اتحادیه اروپا (EEC 2568/91) اندازه‌گیری شدند.

طرح آزمایش و تجزیه آماری

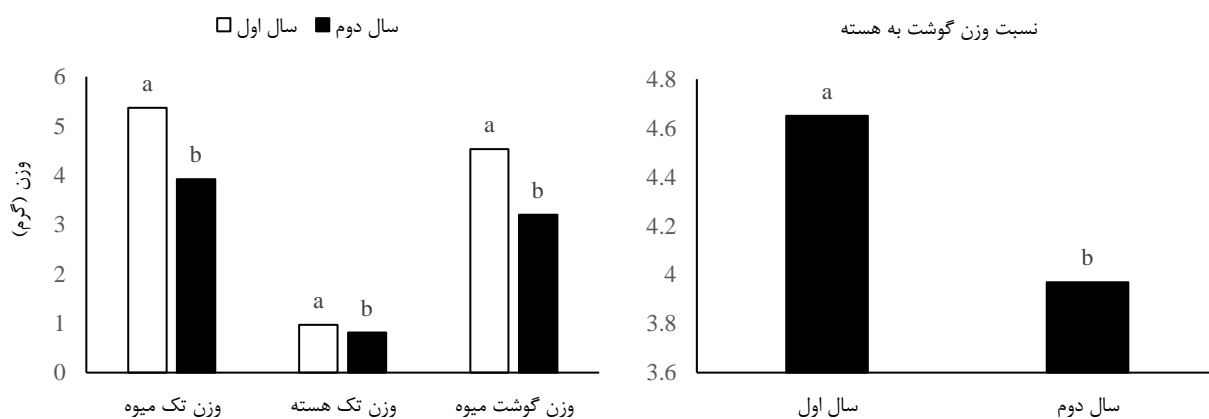
این پژوهش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.1 و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفت. نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

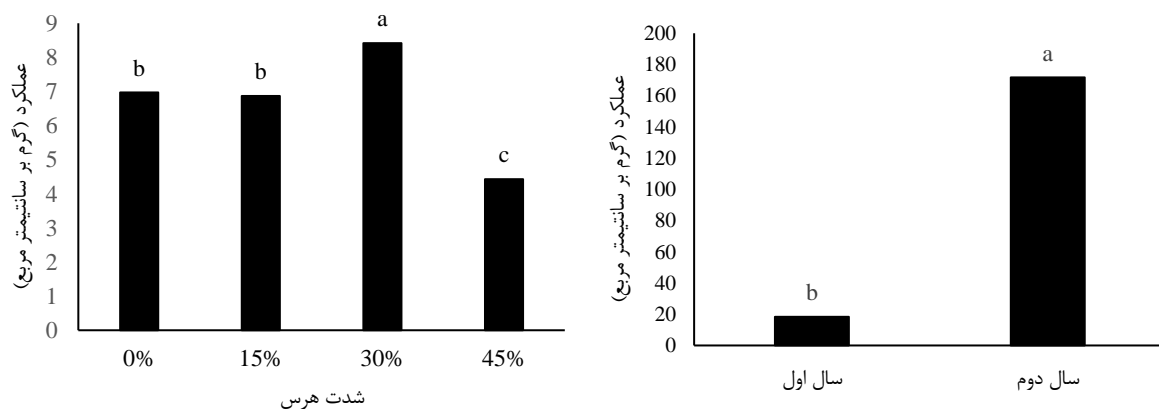
بررسی داده‌های دوساله تعداد گل‌آذین، تعداد گل ماده و تعداد گل نر نشان داد که این شاخص‌ها در سال دوم بیشتر از سال اول بودند. همچنین بیشترین تعداد گل ماده در شاخه‌های علامت‌گذاری شده، در شدت هرس ۱۵ درصد با متوسط ۲۵۳ عدد، مشاهده گردید. بیشترین تعداد گل نر، مربوط به تیمار شاهد (بدون هرس)، با متوسط ۱۱۵/۱۳



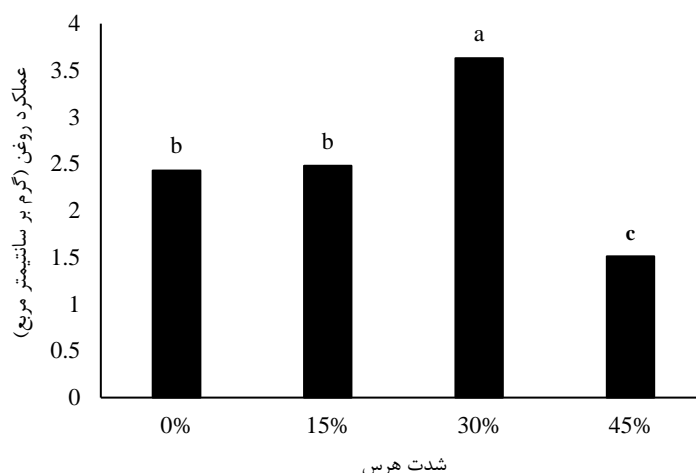
شکل ۲- سمت راست: مقایسه میانگین تعداد گل نر، گل ماده و گل آذین درختان هرس شده زیتون رقم زرد طی سال‌های اول (۱۳۹۸) و دوم (۱۳۹۹) و سمت چپ: مقایسه میانگین تعداد گل نر و تعداد گل ماده در شدت‌های مختلف هرس زیتون رقم زرد. میانگین‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.



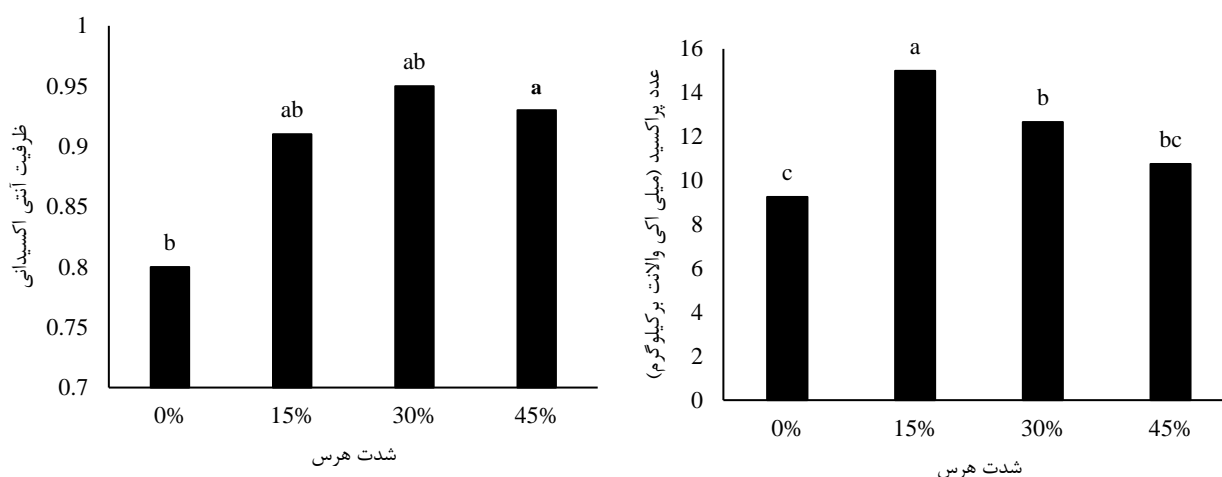
شکل ۳- مقایسه میانگین صفات پومولوژیکی زیتون رقم زرد. میانگین‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.



شکل ۴- سمت راست: مقایسه میانگین عملکرد درختان زیتون رقم زرد و سمت چپ: مقایسه میانگین تأثیر شدت‌های مختلف هرس بر عملکرد میوه درختان زیتون رقم زرد. میانگین‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.



شکل ۵- مقایسه میانگین عملکرد روغن درختان زیتون رقم زرد. میانگین های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.



شکل ۶- سمت راست: مقایسه میانگین تأثیر شدت های مختلف هرس بر عدد پراکسید روغن درختان زیتون رقم زرد و سمت چپ: مقایسه میانگین تأثیر شدت های مختلف هرس بر عدد ظرفیت آنتی اکسیدانی روغن درختان زیتون رقم زرد. میانگین های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

جوانه های گل برای تولید محصول جاری در اواخر زمستان و بعد از گذراندن سرمای زمستانی انجام می شود (مارتین^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). مقدار میوه بستگی به کیفیت گل ها دارد چرا که در زیتون، سقط جنین در تعداد زیادی از گل ها صورت می گیرد (فرناندز^۲، ۲۰۱۴). چند هفته پس از گل دهی، ریزش گسترده گل ها و میوه های جوان آغاز می شود (رودریگس^۳ و همکاران، ۲۰۱۸) و کمتر از ۵ درصد گل ها به میوه تبدیل می شوند. در شدت هرس ۴۵ درصد، تعداد گل نر و ماده

تهویه مناسب و همچنین کاهش شاخسارهای رویشی بدنبال هرس هم می تواند تا حدی در این موضوع دخیل باشد. بر اساس نتایج بدست آمده، تأثیر شدت هرس بر صفت تعداد گل آذین در طول مشخصی از شاخساره معنی دار نبود، چرا که هرس امسال نمی تواند تعداد گل آذین تشکیل شده سال قبل روی شاخه های یکساله هرس نشده و همچنین تعداد میوه های منتج از آنها را تحت تأثیر قرار دهد، زیرا که فرایندهای گل انگیزی و گل آغازی در زیتون در پاییز و تابستان سال قبل، اتفاق می افتد و تمایز

3. Rodrigues

1. Martin
2. Fernández

در بررسی‌های کرمی (۱۳۸۹)، شدت هرس بر عملکرد انگور سیاه سمرقندی موثر بود، اما بر کیفیت آن تأثیری نداشت. البته مقدار قابل قبول عدد پراکسید برای روغن زیتون، ۲۰ اکی‌والانت اکسیژن در یک کیلوگرم روغن می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۹) که با توجه به اعداد قابل مشاهده در شکل ۷، میانگین این اعداد برای شدت مختلف هرس در محدوده قابل قبول استاندارد ملی ایران بود. در تحقیقات مشابه انجام شده در شیلی روی زیتون رقم کراتینا^۴، شدت هرس بر میزان اسیدیته، عدد پراکسید، ضریب خاموشی، مقدار آلفاتوکوفرول و ترکیب اسیدهای چرب، تأثیر معنی‌داری نداشت اما درصد روغن با افزایش شدت هرس، افزایش پیدا کرد (فیچت^۴ و همکاران، ۲۰۱۲) به نظر می‌رسد، درصد اسیدیته، عدد پراکسید و شاخص‌های اسپکتروفتومتری K270 و K232، بیشتر تحت تأثیر عملیات برداشت و فراوری مانند زمان برداشت، روش برداشت، روش نگهداری و حمل و نقل و مراحل مختلف استحصال روغن قرار می‌گیرند. آنتی‌اکسیدان‌ها، به عنوان مولکول‌هایی هستند که در غلظت کم وجود دارند و بطور معنی‌داری از اکسیداسیون روغن جلوگیری می‌کنند. آنتی‌اکسیدان‌ها به دو گروه آنتی‌اکسیدان اولیه و ثانویه تقسیم می‌شوند که پلی‌فنل‌ها گروه اصلی از ترکیبات فنلی به‌عنوان آنتی‌اکسیدان اولیه عمل می‌کنند (سیلوا^۵ و همکاران، ۲۰۰۶). ظرفیت آنتی‌اکسیدانی روغن زیتون در این تحقیق، تحت تأثیر شدت هرس قرار گرفت و هرس ۳۰٪ دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری بود. در برخی بررسی‌های دیگر نیز، تأثیر شدت هرس بر این شاخص گزارش شده است (مورالس و همکاران، ۲۰۱۴). هر چقدر میوه زیتون در شرایط نورگیری بهتری قرار بگیرد، مقدار فنل کل و خواص حسی بالاتری خواهد دارد (ریل^۶ و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین هرس ۳۰٪ شرایط رشدی بهتری را برای میوه درختان زیتون فراهم می‌کند.

نتیجه‌گیری کلی

از هرس‌های سبک (۱۵ درصد) تا متوسط (۳۰ درصد) می‌توان برای آرایش درخت و کاهش حجم تاج (به‌منظور انجام درست عملیات باغداری)، استفاده کرد. شکل ۷، یک نمونه درخت زیتون هرس شده با شدت ۳۰ درصد را نشان

بیشتری نسبت به مابقی شدت‌های هرس تشکیل شد. از دلایل علمی این موضوع می‌توان به تشکیل تعداد شاخساره بیشتر و به تبع آن تعداد گل‌های بیشتری در سال بعد از تنش هرس اشاره داشت. چرا که در درخت زیتون، بعد از هرس، رشد شاخساره‌ها از جوانه‌های جانبی موجود تقویت می‌شود (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۷). در درختان با هرس ۴۵ درصد، اگرچه انتظار بالا بودن نسبت حجم ریشه به شاخه وجود دارد، ولی به نظر می‌رسد که درختان توان لازم برای جبران انرژی زیاد از دست رفته در طی هرس سنگین و بدنبال آن تبدیل تعداد بیشتری از گل‌ها به میوه را نداشته و لذا باردهی و عملکرد روغن آنها کمتر از شدت‌های هرس ۳۰ و ۱۵ درصد بود. هرس شدید موجب از دست رفتن قابل توجه انرژی ذخیره شده در بافت‌های گیاه می‌شود و قسمت‌های بالقوه تولیدکننده کربوهیدرات را نیز از بین می‌برد. در تطابق با این نتایج، مطالعات نشان داده است که هرس شدید در زیتون (حذف ۷۵ درصد از شاخساره)، باعث از دست رفتن ۱۵/۳ کیلوگرم نیتروژن و ۹ کیلوگرم پتاسیم درختان در یک هکتار می‌شود (رودریگس و همکاران، ۲۰۱۸). در تحقیقات دیگر هم، به تأثیرات خسارت‌زای هرس شدید و افزایش رشد رویشی غیرمثمر در درختان زیتون اشاره شده است (تومبزی، ۲۰۰۷؛ ووسن^۱، ۲۰۰۷ و سیبت^۲، ۲۰۰۵).

درختان هرس شده، منابع آلی خود را برای بازبایی ظرفیت فتوسنتزی از طریق افزایش طول شاخساره و تعداد برگ‌ها و برای اطمینان از تولید سال بعد مصرف می‌کنند (رودریگس و همکاران، ۲۰۱۸)، موردی که در شدت هرس ۴۵٪ در تحقیق حاضر مشاهده شد. با این وجود، افزایش شاخص‌های رشد رویشی در نهایت توانایی جبران ذخایر آلی از دست رفته در طی هرس شدید را نداشته و نهایتاً منجر به کاهش عملکرد میوه شد. درختانی که با شدت ۳۰ و ۱۵ درصد هرس شده بودند، توانایی بازسازی سریع تاج خود را بواسطه افزایش رشد شاخه‌های یک‌ساله داشتند و لذا توانستند عملکرد محصول و روغن بیشتری را در مقایسه با تیمار شاهد (درختان بدون هرس) داشته باشند. از بین شاخص‌های مختلف کیفی روغن زیتون، شدت هرس بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و عدد پراکسید روغن تأثیر داشت.

4. Fichet
5. Silva
6. Real

1. Vossen
2. Sibbett
3. Coratina

زیرا محصول سال آینده احتمالاً با هرس یا بدون هرس ضعیف خواهد بود. شدت هرس بر عملکرد محصول، عملکرد روغن و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی آن موثر است.

می‌دهد. از هرس شدید تا جایی که ممکن است، باید خوداری شود. اگر لازم است که انجام شود، برای حذف شاخه‌های آلوده، پیر و غیربارده پس از سال آور صورت‌پذیرد.



شکل ۷- درخت زیتون هرس شده با شدت ۳۰ درصد

منابع

- ارزانی، ک.، ارجی، ع. و جوادی، ت. ۱۳۸۷. سیستم‌های هرس و تربیت برای زیتون کاری‌های جدید. (ترجمه). وزارت جهاد کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی. ۲۳۲ ص.
- اسدی‌کنگرشاهی، ع. ۱۳۹۰. کاهش تناوب باردهی در نارنگی انشو با مدیریت مصرف نیتروژن و هرس در شرایط مازندران. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۳: ۲۱۷-۲۲۵.
- باغستانی‌میبدی، ن.، زارع، م.ت. و ابولقاسمی، م. ۱۳۸۶. تغییرات قطر تاج و ارتفاع درختچه‌های هرس شده در تاغ‌کاری‌های یزد. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴: ۴۷۸-۴۸۹.
- بی‌نام. ۱۳۸۹. روغن زیتون، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون. شماره ۱۴۴۶. تجدید نظر سوم. سازمان استاندارد ایران.
- بی‌نام. ۱۳۹۷. آمارنامه کشاورزی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، وزارت جهاد کشاورزی. جلد ۱: محصولات باغی.
- زارع، ح. ۱۳۸۶. بررسی اثرهای هرس بر کمیت و کیفیت انجیر خشک رقم "سبز" (*Ficus carica* L. cv. Sabz) در شرایط دیم. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۱: ۱-۱۲.
- کرمی، م.ج. ۱۳۸۹. اثر شدت هرس و طول شاخه بارده بر عملکرد و کیفیت انگور رقم سیاه سمرقندی. مجله به زراعی نهال و بذر، ۴: ۴۴۵-۴۵۶.
- محیسنی، ع.، گل محمدی، م.، زیناللو، ع.ا. و تقدسی، م.و. ۱۳۹۱. تأثیر هرس در کنترل پسیل زیتون و سال‌آوری درختان زیتون. تحقیقات آفات گیاهی، ۲: ۴۱-۵۳.
- Banat, F., Pal, P., Jwaied, N. and Al-Rabadi, A. 2013. Extraction of oil from olive cake using soxhlet apparatus. American Journal of oil and Chemical Technologies, 1: 2326-6570
- Connor, D.J., Centeno, A. and Gómez-del-Campo, M. 2019. Yield determination in olive hedgerow orchards. II. Analysis of radiation and fruiting profiles. Crop Pasture Science, 60: 443-452.
- Du, G., Li, M., Ma, F. and Liang, D. 2009. Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and vitamin C in Actinidia fruits. Food Chemistry, 113: 557-562.
- FAO. 2010. Olive gap manual good agricultural practices for the near east North Africa countries.
- Fernández, J.E. 2014. Understanding olive adaptation to abiotic stresses as a tool to increase crop performance. Environmental and Experimental Botany, 103: 158-179.
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2020. <http://www.fao.org>.

- Marini, R.P. and Corelli-Grappadelli, L. 2006. Peach orchard systems. *Horticultural Reviews*, 32, 63–109.
- Martin, G.C., Ferguson, L. and Sibbett, G.S. 2005. Flowering, pollination, fruiting, alternate bearing, and abscission. In: Sibbett GS, Ferguson L, editors. *Olive Production Manual*. University of California, Agriculture and Natural Resources, Oakland, California, pp. 49-54.
- Fichet, T., Morales, A. and Hurtado, M.L., 2012, September. Influence of pruning intensity of olive trees on the oil characteristics ('Coratina'). In VII International Symposium on Olive Growing, 1057: 717-723.
- Reale, L., Nasini, L., Cerri, M., Regni, L., Ferranti F. and Proietti, P. 2019. The influence of light on olive (*Olea europaea* L.) fruit development is cultivar dependent. *Frontiers in Plant Science*. 10: 385.
- Rodrigues, M.A., Lopes, J.I., Ferreira, I.Q. and Arrbas, M. 2018. Olive tree response to the severity of pruning. *Turkish journal of agriculture and forestry*, 42(2): 103-113.
- Sibbett, G.S. 2005. Pruning mature bearing olive trees. In: Sibbett GS, Ferguson L, editors. *Olive Production Manual*, 2nd ed. Oakland, CA, USA: University of California, Agriculture and Natural Resources, Publ. 3353, pp. 55-59.
- Silva, S., Gomes, L., Leitao, F., Coelho, A.V. and Vilas Boas, L. 2006. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Olea europaea* L. fruits and leaves. *Food Science and Technology International*, 12(5): 385–396.
- Sola-Guirado, R.R., Jimenez-Jimenez, F., Blanco-Roldan, G.L., Castro-Garcia, S., Castillo-Ruiz, F.J. and Gil Ribes, J.A. 2016. Vibration parameters assessment to develop a continuous lateral canopy shaker for mechanical harvesting of traditional olive trees. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 14(2): 1-10.
- Tombesi, A., Boco, M. and Pilli, M. 1999. Influence of light exposure on olive fruit growth and composition. *Acta Horticulturae*, 474: 255-258.
- Tombesi, A., Boco, M., Pilli, M. and Farinelli, D. 2000. Influence of Canopy Density on Efficiency of Trunk Shaker on Olive Mechanical Harvesting. In IV International Symposium on Olive Growing, 586: 291-294.
- Tombesi A, Tombesi, S. 2007. Olive production and training. In: *Production Techniques in Olive Growing*. Madrid, Spain: International Olive Council, pp. 45-81.
- Villalobos, F.J., Testi, L., Hidalgo, J., Pastor, M. and Orgaz, F. 2006. Modelling potential growth and yield of olive (*Olea europea* L.) canopies. *European Journal of Agronomy*, 24: 296–303.
- Vossen, P.M. 2007. Site, varieties, and production systems for organic olives. In: Vossen PM, editor. *Organic Olive Production Manual*. Oakland, CA, USA: University of California, Agriculture and Natural Resources, Publ 3505: pp. 3-12.