

بررسی سازگاری درختان زیتون ارقام زرد و روغنی در مناطق مختلف استان کرمانشاه

صمیرا احمدی پور^۱ و عیسی ارجی^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سابق علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

*۲- نویسنده مسئول: استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه (issaarji@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۲۸

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۱۴

چکیده

به منظور بررسی سازگاری ارقام زیتون زرد و روغنی کشت شده در باغ‌های استان کرمانشاه آزمایشی در چهار منطقه گیلانغرب، قصرشیرین، جوانمیری و ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو به اجرا در آمد. در هر منطقه یک باغ و در هر باغ تعداد ۱۵ اصله درخت از هر رقم به عنوان سه تکرار ۵ تایی استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درختان دو رقم تفاوت معنی داری از لحاظ خصوصیات فنولوژیکی و میوه داشتند. زمان ظهور خوشه‌های گل، باز شدن گل و مرحله تمام گل در مناطق مختلف متفاوت بود. تعداد گل در گل آذین، درصد گل کامل، درصد تشکیل میوه، وزن میوه و هسته، وزن تر و خشک گوشت و نسبت وزن گوشت به هسته بسته به منطقه در بین ارقام دارای تفاوت معنی داری بود. درصد روغن بر حسب ماده خشک و تر در ارقام برای مناطق مختلف متفاوت بود به طوری که هر دو رقم در منطقه جوانمیری بالاترین درصد روغن و در منطقه قصرشیرین کمترین درصد روغن داشتند. میزان عملکرد بسته به رقم برای مناطق متفاوت بود به طوری که رقم زرد با عملکرد ۴۰۷۷ کیلوگرم در هکتار در منطقه جوانمیری بیشترین و رقم روغنی با ۱۵۴۶ کیلوگرم در هکتار در منطقه قصرشیرین کمترین میزان عملکرد را داشت؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت منطقه جوانمیری با ارتفاع بالای ۱۰۰۰ متر از سطح دریا مناسبترین منطقه و قصرشیرین با ارتفاع حدود ۳۰۰ متر از سطح دریا نامناسبترین منطقه برای توسعه کشت زیتون بود. همچنین کاشت رقم زرد در ارتفاعات بالای ۱۰۰۰ متر توصیه می‌گردد.

کلید واژه ها: زیتون (*Olea europea L.*)، رقم زرد و روغنی، سازگاری، کرمانشاه

مقدمه

استان کرمانشاه با بیش از ۹۰۰ هزار هکتار زمین زراعی در غرب کشور واقع شده است و تنها بیش از ۴۰ هزار هکتار از اراضی آن زیر کشت محصولات باغی است و از این مقدار ۳۵۰۰ هکتار آن به زیتون اختصاص دارد (بی نام، ۱۳۸۹). محصول اقتصادی زیتون در دنیا در مناطقی با عرض‌های شمالی و جنوبی جغرافیایی بین ۳۰ تا ۴۵ درجه به دست می‌آید. درختان زیتون معمولاً کم‌تر از ۱۲- درجه سانتی‌گراد زنده نمی‌مانند و در دمای ۹- درجه سانتی‌گراد اغلب ارقام

صدمه می‌بینند (کننل^۱، ۱۹۹۴). از این رو زیتون در مناطقی پرورش می‌یابد که خطر یخ‌بندان‌های شدید زمستانه در آن وجود نداشته باشد. افزایش دما در طی دوره گلدهی یکی دیگر از عواملی است که به این محصول صدمه می‌زند و منجر به کاهش میوه‌دهی در آن می‌گردد (آندرولاکیس^۲، ۱۹۹۷). وجود درختان کهن سال در بسیاری از مناطق استان کرمانشاه نشان دهنده سازگاری این گونه گیاهی با منطقه می‌باشد. در دهه اخیر ارقام مختلف زیتون با غالبیت روغنی و زرد در

1- Connel

2- Androlakis

شرایط آب و هوایی و میزان باردهی در ارقام بود (بیگنامی و همکاران^۲، ۱۹۹۴). در الجزایر کشت واریته لیملی در منطقه کیلی صغیر متمرکز شده است. در جنوب تونس، واریته شمالی منحصر به کاشت در منطقه اسفاکس می باشد. در شمال تونس، واریته شتویی در منطقه کاپ بن جاگیر شده است (درویشیان، ۱۳۷۶).

در آزمایشی مشخص شد که درصد روغن در ماده تر و ماده خشک به طور معنی دار در سه رقم زیتون به نام های نبالی، نبالی اصلاح شده و ابوشوکا متفاوت بود. بیش ترین میزان روغن مربوط به رقم نبالی و کم ترین مربوط به رقم ابوشوکا بود (ال ماهیتا و همکاران^۳، ۲۰۰۹). میزان نهایی روغن در میوه به اثر متقابل شرایط پرورش و رقم وابسته است و همچنین میزان گوشت میوه در میزان بیوسنتز روغن موثر است (لاوی و وندر^۴، ۲۰۰۴ و رحمانی و همکاران^۵، ۱۹۹۷).

در این پژوهش دو رقم زرد و روغنی کشت شده به صورت غالب در ۴ منطقه با ارتفاع های متفاوت از سطح دریا مورد بررسی قرار گرفت و هدف آن شناسایی رقم مناسب تر با عملکرد میوه و روغن بیش تر برای هر یک از مناطق و همچنین مناسب بودن شرایط منطقه برای پرورش زیتون بود.

مواد و روش ها

این پژوهش طی فصل رویشی سال ۱۳۸۶ در چهار منطقه از مناطق گرم استان کرمانشاه شامل شهرستان گیلانغرب، سرپل ذهاب (جوانمیری)، قصر شیرین و ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو بر روی ارقام زرد و روغنی به انجام رسید. برخی از فاکتور های آب و هوایی مناطق مورد آزمایش به شرح جدول ۱ آمده است. در هر منطقه یک باغ انتخاب و در هر باغ تعداد ۱۵ درخت از هر رقم به عنوان سه تکرار ۵ تایی تعیین

استان مورد کشت قرار گرفته است. توسعه کشت محصولات باغی منوط به انتخاب بهترین رقم گیاهی می باشد. از آنجایی که توسعه کشت زیتون در استان کرمانشاه در دهه گذشته شروع شده و بررسی سازگاری ارقام کشت گردیده، برای برنامه ریزی های دقیق تر از اهمیت خاصی برخوردار است و از طرفی توسعه باغ های زیتون در استان کرمانشاه در مناطقی متفاوت از لحاظ آب و هوایی صورت می گیرد؛ لذا انجام تحقیقات در خصوص زیتون در هر منطقه می تواند از لحاظ شناخت دقیق تر پاسخ ارقام مفید واقع گردد. تحقیقات به انجام رسیده در خصوص زیتون در استان کرمانشاه در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو سرپل ذهاب صورت گرفته است، به طوری که در یک بررسی بر روی ۱۵ رقم زیتون داخلی و خارجی مشخص شد که ارقام کنسروالیا، آمیگدالولیا، سویلانا و مانزانیلا ارقام مناسب تهیه کنسرو و ارقام زرد، روغنی و آمفی سیس دارای درصد روغن بالاتری بودند؛ ولی ارقام روغنی، آمیگدالولیا و آمفی سیس از لحاظ میزان عملکرد پایداری خوبی نشان ندادند (ارجی، ۱۳۸۸). تحقیقات مشابهی توسط حاجی امیری بر روی ۳۰ رقم داخلی و خارجی انجام شد و مشخص شد ارقام کنسروالیا، سویلانا و زرد دارای عملکرد بالاتری بودند (حاجی امیری، ۱۳۸۶).

در تحقیقی در سال ۲۰۰۲ به منظور بررسی سازگاری زیتون محلی رقم شمالی در مناطق مختلف تونس از خصوصیات میوه، مانند میانگین وزن میوه، وزن تر و خشک میوه و همچنین عملکرد، میزان روغن و میزان اسیدهای چرب استفاده شد، مشخص گردید که در نواحی مختلف صفات مذکور دارای تفاوت بودند (خلیف و همکاران^۱، ۲۰۰۲). در یک پژوهش پنج ساله از سال ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۲، مشخصات فنولوژی تعدادی از ارقام در ایتالیا مورد بررسی قرار گرفت و اعلام گردید که مشخصات فنولوژی (رشد میوه و شاخه) تحت تاثیر

2- Bignami *et al.*

3- Al Maaithah

4- Lavee & Wonder

5- Rahmani *et al.*

1- Khalif *et al.*

جدول ۱- میانگین دما و رطوبت نسبی در طی ماه‌های مختلف برای مناطق مختلف مورد آزمایش

ماه	جوانمیری	گیلانغرب	ایستگاه تحقیقات زیتون	قصر شیرین
	میانگین دما (درجه سانتی گراد)	میانگین دما (درجه سانتی گراد)	میانگین دما (درجه سانتی گراد)	میانگین دما (درجه سانتی گراد)
	میانگین رطوبت نسبی %	میانگین رطوبت نسبی %	میانگین رطوبت نسبی %	میانگین رطوبت نسبی %
فروردین	۱۵/۸	۶۲	۲۱/۷	۲۲
اردیبهشت	۲۳/۲	۵۵	۳۱/۱	۳۲
خرداد	۳۲/۱	۳۶	۳۹/۳	۳۹/۵
تیر	۳۶	۲۵	۴۱/۱	۴۱/۲
مرداد	۳۷/۲	۲۱	۴۲/۶	۴۲/۵
شهریور	۳۴/۷	۱۵	۴۰/۵	۴۱
مهر	۲۷/۹	۲۵	۳۴/۴	۳۴/۷
آبان	۲۱/۲	۳۴	۲۷	۲۷/۳
آذر	۶/۳	۵۸	۱۷/۷	۱۸
دی	۳/۸	۶۳	۱۱/۴	۱۲/۱
بهمن	۴/۴	۷۰	۱۴/۹	۱۴/۸
اسفند	۱۴/۹	۵۲	۲۱/۳	۲۱/۷
سالیانه	۲۱/۵	۴۳	۲۸/۶	۲۸/۱

۱۳۸۰). داده های به دست آمده با استفاده از روش تجزیه مرکب در طرح پایه کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل گردید. از نرم افزار MSTAT-C برای تجزیه واریانس و از نرم افزار اکسل برای رسم نمودارها استفاده شد. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

باز شدن گل ها و مرحله تمام گل در درختان زیتون با شرایط آب و هوایی در ارتباط است. در این پژوهش ارقام زیتون در مناطق مورد مطالعه مطابق جدول ۲ از لحاظ ظهور گل آذین، شکوفایی گل و مرحله تمام گل تفاوت نشان دادند. صفات ذکر شده بیش تر تحت تاثیر منطقه به- خصوص ارتفاع از سطح دریا بود به طوری که ظهور گل- آذین، باز شدن گل و مرحله تمام گل برای ارقام زیتون در قصر شیرین با کم ترین ارتفاع از سطح دریا و دیرترین زمان مراحل ذکر شده در منطقه جوانمیری با ارتفاع بیش تر از سطح دریا اتفاق افتاد.

گردید به طوری که در هر منطقه ۳۰ اصله درخت از هر دو رقم و در کل مناطق ۱۲۰ اصله درخت مورد ارزیابی قرار گرفت.

باغ های انتخابی هم سن و فواصل کاشت آنها در کلیه باغ ها ۶ در ۶ متر بود. کلیه درختان از طریق رویشی تکثیر شده بودند و سعی شد درختانی انتخاب شوند که از لحاظ اندازه و فرم یکسان باشند. به منظور ارزیابی ارقام مذکور در مناطق مورد آزمایش صفاتی از قبیل ظهور گل آذین، شکوفایی گل، مرحله تمام گل، تعداد گل در گل آذین، درصد گل های کامل، درصد تشکیل میوه در شرایط گرده افشانی باز، وزن میوه و هسته، وزن تر و خشک گوشت، نسبت گوشت به هسته، درصد ماده خشک، درصد روغن در ماده خشک و تر و عملکرد میوه و روغن مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین زمان مناسب برداشت در طی ماه های شهریور، مهر و آبان اقدام به برداشت گردید. درصد روغن با دستگاه سوکسله و با استفاده از حلال دی اتیل اتر استخراج و اندازه گیری شد (بی نام،

جدول ۲- مراحل گلدهی مناطق مختلف مورد آزمایش

مراحل رقم	گیلانغرب		قصرشیرین		جوانمیری		ایستگاه	
	زرد	روغنی	زرد	روغنی	زرد	روغنی	زرد	روغنی
ظهور گل آذین	۸۶/۱/۱۰	۸۶/۱/۱۰	۸۶/۱/۱	۸۶/۱/۱	۸۶/۱/۱۲	۸۶/۲/۱۱	۸۶/۱/۸	۸۶/۱/۸
شکوفایی گل	۸۶/۲/۱۴	۸۶/۲/۱۳	۸۶/۲/۲	۸۶/۲/۱	۸۶/۲/۱۳	۸۶/۲/۱۲	۸۶/۲/۱۱	۸۶/۲/۱۱
تمام گل	۸۶/۲/۱۹	۸۶/۲/۱۹	۸۶/۲/۶	۸۶/۲/۶	۸۶/۲/۲۰	۸۶/۲/۱۹	۸۶/۲/۱۷	۸۶/۲/۱۷

تأثیر داشت و شروع گل دهی در مناطق گرمتر زودتر بود. چنین نتایجی با نتایج این پژوهش که در مناطق گرمتر گلدهی زودتر اتفاق افتاد، مطابقت داشت (فونتانه و همکاران^۱، ۲۰۰۶). نتایج تحقیقات در تونس نشان داد که شرایط آب و هوایی در سال های مختلف منجر به تغییر در زمان گلدهی زیتون رقم آربکین در مناطق مختلف تا حدود ۷-۹ روز و حتی در برخی مناطق تا ۳۳ روز گردید (سهلی و همکاران^۲، ۲۰۰۶). از این رو نتایج هم نشان داد مناطق مختلف استان کرمانشاه دارای تفاوت در باز شدن گل بودند.

با توجه به جدول شماره ۳ تعداد گل در گل آذین برای رقم روغنی در اغلب مناطق، بیش تر از رقم زرد بود ولی تفاوت معنی داری بین آنها وجود نداشت به استثنای ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو که بین رقم روغنی و زرد تفاوت معنی دار وجود داشت. تعداد گل در گل آذین به وسیله رقم، وضعیت رشد، شرایط آب و هوایی و موقعیت گل آذین در شاخه های میوه دهنده تحت تأثیر قرار می-گیرند (راپوپورت و مارتین^۳، ۲۰۰۶). نتایج تحقیقاتی در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو نشان داد که ارقام متفاوت زیتون دارای تعداد گل در گل آذین های مختلف در طی سال های متعددی بودند (ارجی، ۱۳۸۸ و حاجی امیری، ۱۳۸۶). نتایج تحقیقات دیگری نشان داد که تعداد گل در گل آذین ارقام زیتون آسکولانا، بارونی، مانزانیلا، میشن و سویلانا در طی دو سال در کالیفرنیا بسته به سال و رقم

بیش ترین طول دوره کامل شدن گل ها از زمان خروج گل آذین تا زمان تمام گل مربوط به منطقه جوانمیری (۱۱۰۰ متر از سطح دریا) و کم ترین طول دوره کامل شدن مربوط به منطقه قصرشیرین بود. در دو منطقه گیلانغرب (۸۱۶ متر از سطح دریا) و ایستگاه (۵۷۰ متر از سطح دریا) بین دوره کامل شدن ارقام زرد و روغنی تفاوتی مشاهده نشد (جدول ۲). در منطقه قصرشیرین به علت ارتفاع کم تر از سطح دریا (۲۸۳ متر از سطح دریا) دمای هوا زودتر گرم شده و بر طول دوره کامل شدن گل ها تأثیر گذاشت (جدول ۱). شروع فعالیت در درختان میوه تحت تأثیر شرایط آب و هوایی قرار می گیرد. برعکس طولانی بودن طول دوره گلدهی و دیر گلدهی در منطقه جوانمیری به علت شرایط خنک تر بوده و وجود دمای پایین در طی ماه های بهار و ارتفاع بیش تر از سطح دریا بود (جدول ۱). ارتفاع از سطح دریا بر زمان باز شدن جوانه ها و دوره باز شدن آنها تأثیر بسیار زیادی داشت.

نتایج این پژوهش با نتایج پژوهشی در ایتالیا در دو محل جغرافیایی روی ارقام کاسینو، لچینو، مورینو و پندولینو مطابقت داشت، به طوری که نشان دادند تغییرات در وضعیت فنولوژی گل وابسته به رقم و شرایط محیطی بود، همچنین دما نقش مهمی در به تاخیر انداختن وضعیت فنولوژی و تکامل جوانه ها در گلدهی را دارد (بیگنامی و همکاران ۱۹۹۴). در یک تحقیق که از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵ در مناطق مختلف ایتالیا مانند سیسیل، پوجلیا، سالابریا و سامپانیا انجام گرفت در مناطق مورد مطالعه هوای گرم و دمای بالا بر خصوصیات فنولوژی گل در درخت زیتون

1- Fontane

2- Sahli

3- Rapoport & Martins

این رو با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش درصد گل های کامل بالا بوده و لذا در مناطق مورد آزمایش مشکلی از لحاظ تشکیل میوه وجود نداشته است.

میانگین درجه حرارت در منطقه قصرشیرین در طی دوره ظهور گل آذین، باز شدن گل و تشکیل میوه بین ۱۸-۱۶/۶ درجه سانتی گراد در طی فروردین و ۵ روز اول اردیبهشت بود در حالی که این دما برای ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو، گیلانغرب و جوانمیری در طی فروردین ماه به ترتیب ۱۴/۸، ۱۴/۲ و ۱۲/۵ درجه سانتی گراد بود و این عامل منجر به باز شدن زودتر گل ها در قصرشیرین در اوایل اردیبهشت شد؛ بر این اساس مرحله تمام گل برای دیگر مناطق حدود ۱۰ روز دیرتر اتفاق افتاد. میزان رطوبت در طی فصل بهار یعنی از فروردین تا خرداد ماه کاهش یافت و حداکثر میزان رطوبت نسبی در جوانمیری حدود ۶۲ درصد و برای قصرشیرین ۵۸ درصد بود. بنابراین وجود رطوبت نسبی بالا به عنوان عامل تعدیل کننده دما، نقش مهمی در میزان درصد تشکیل میوه دارد.

وزن میوه در هر دو رقم تحت تأثیر مکان های مختلف معنی دار بود (نمودار ۱). به طوری که ملاحظه می گردد وزن میوه در هر دو رقم در منطقه جوانمیری بیش تر از سایر مناطق بود و در اغلب موارد منطقه قصرشیرین کم ترین میزان وزن میوه را دارا بود. این امر نشان دهنده تأثیر شرایط مکانی بر رشد و نمو میوه می باشد؛ زیرا منطقه جوانمیری در نسبت به سایر مناطق مرتفع تر بود و عوامل تنش زای کم تری بخصوص درجه حرارت بالای تابستانه در آنجا وجود داشت. اندازه میوه تحت تأثیر رقم، شرایط محیطی و مدیریت باغ قرار دارد (جیبارا و همکاران، ۲۰۰۶ و لاوی و وندر، ۱۹۹۱). قصرشیرین با کم ترین ارتفاع از سطح دریا، گرمترین و جوانمیری با بیش ترین ارتفاع از سطح دریا خنک ترین منطقه بودند. این عوامل می تواند رشد و نمو میوه را تحت تأثیر قرار دهد، به طوری که شرایط مساعد رشد در منطقه جوانمیری بیش تر و در قصرشیرین کم تر می باشد. از طرفی اندازه میوه به رقم

متفاوت بوده است. (مارتین و همکاران، ۱۹۹۴). نتایج این تحقیق در خصوص تفاوت در تعداد گل در گل آذین با یافته های محققان فوق مطابقت داشت.

از لحاظ درصد گل کامل، رقم زرد بر رقم روغنی در کلیه مناطق مورد مطالعه برتری معنی دار نشان داد و بین مناطق هم منطقه جوانمیری درصد گل کامل بالاتری برای هر دو رقم در مقایسه با سایر مناطق نشان داد. اکثر گل ها در زیتون در مناطق گرم کامل نمی باشند. اما علاوه بر گل های ناقص که ریزش می کنند بیش تر گل های کامل نیز ریزش کرده و سقط می شوند که تحت تاثیر عواملی مانند شرایط محیطی، رقابت گل ها با همدیگر، تغذیه و تنش آبی قرار دارند (زینالو و همکاران ۱۳۸۱ و آندرولاکیس، ۱۹۹۷). نسبت گل کامل به گل های ناقص بسته به گل آذین، رقم و سال متغیر است (مارتین، ۱۹۹۴). نتایج تحقیقات دیگری نشان داد که درصد گل کامل در ارقام زیتون آسکولانا، بارونی، مانزانیلا، میشن و سویلانا در طی دو سال در کالیفرنیا بسته به سال و رقم متفاوت بود (مارتین و همکاران، ۱۹۹۴).

با توجه به جدول شماره ۳، میزان درصد تشکیل میوه در رقم زرد در منطقه قصرشیرین بیش تر از سایر مناطق و در ایستگاه زیتون دالاهو کم تر از سایر مناطق بود و بین دو منطقه گیلانغرب و جوانمیری تفاوت معنی داری دیده نشد. رقم روغنی در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو بیش ترین و در قصرشیرین کم ترین درصد تشکیل میوه دارا بوده است. در این پژوهش نشان داده شد که میزان درصد تشکیل میوه در منطقه جوانمیری نسبت به سایر مناطق در این سال کم تر و در قصرشیرین نسبت به سایر مناطق بیش تر بود. در جوانمیری با وجود شرایط مساعد آب و هوایی میزان درصد تشکیل میوه نسبت به قصرشیرین کم تر بود که ممکن است به علت قرار گرفتن درختان در سال ناآور باشد. محصول زیتون در شکل اقتصادی خود زمانی حاصل می شود که یک تا دو گل کامل در بین ۳۰-۱۵ گل در هر گل آذین وجود داشته باشد، یعنی حدود ۶-۵ درصد از گل ها در زیتون کامل باشد (مارتین، ۱۹۹۴)؛ از

می‌تواند اثر تعدیل کننده ای داشته باشد؛ اما این پدیده در مناطق گرم استان حاکم نیست. بیشترین وزن میوه رقم زرد و روغنی به ترتیب با ۴/۸۶ و ۳/۵۳ گرم مربوط به جوانمیری و کمترین وزن میوه رقم زرد و روغنی به ترتیب ۲/۹۳ مربوط به قصرشیرین و ۲/۲۳ گرم مربوط به ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو بود.

مقایسه میانگین‌های وزن هسته طبق نمودار ۲ نشان می‌دهد که وزن هسته رقم زرد و روغنی در هر یک از مناطق با همدیگر تفاوت معنی دار دارند و وزن هسته رقم زرد از رقم روغنی بیش تر است. وزن هسته کم تر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار دارد، به طوری که در کلیه مناطق وزن هسته در رقم روغنی کم تر از رقم زرد بود. دلیل این امر می‌تواند ناشی از آن باشد که معمولاً هسته زودتر از میوه به اندازه نهایی می‌رسد و این زمان هم می‌تواند مصادف با شرایط مساعد محیطی برای کلیه مناطق باشد؛ از این رو هسته کم تر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. کوچک تر بودن هسته در ارقام زیتون بخصوص ارقام کنسروی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. معمولاً ارقام میوه درشت با هسته ریز به عنوان کنسرو مورد پسند مصرف کنندگان هستند. از طرفی در ارقام روغنی، کوچک بودن هسته در میزان نهایی روغن به خاطر گوشت بیش تر مؤثر است.

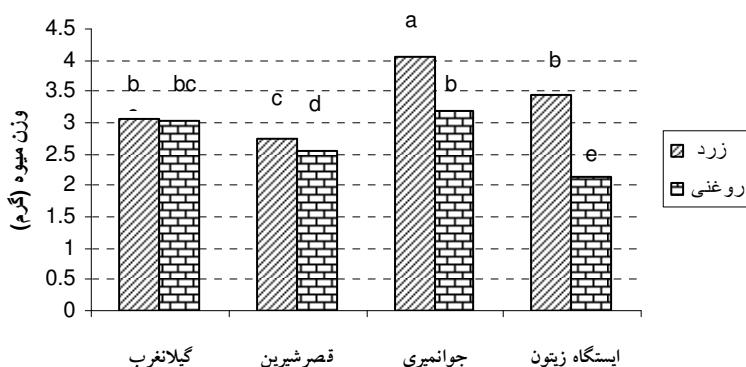
بستگی دارد به طوری که اندازه میوه در رقم زرد معمولاً بیش تر از رقم روغنی بود. وزن میوه زیتون در مناطق مختلف کشور متفاوت است به طوری که وزن میوه برای رقم زرد و روغنی در مناطق شمال کشور بیش تر از مناطق غرب کشور می‌باشد که این نشان دهنده تأثیر شرایط محیطی حاکم است (ارجی، ۱۳۸۸ و زینالو، ۱۳۷۹). دمای مناطق مورد مطالعه در طی ماه‌های تابستان افزایش نشان داد به طوری که میانگین دما در قصرشیرین از خرداد تا مرداد ماه، یعنی به مدت ۳ ماه بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد بود (جدول ۱). نتایج این پژوهش در خصوص تغییر در وزن میوه با یافته‌های تحقیقات (زینالو، ۱۳۷۹)، جبارا و همکاران، (۲۰۰۶) و لای و وندر، (۱۹۹۱) مطابقت دارد.

دمای بالا مانع رشد و نمو میوه می‌گردد و از طرفی مانعی برای تجمع روغن است؛ لذا کشت و توسعه زیتون در چنین مناطقی برای تولید روغن با مشکل مواجه می‌گردد مگر این که ارقام مناسبی پیدا شود که دیررس باشند و دوره رشد و نمو رسیدن میوه آنها در طی ماه‌های خنک سال باشد. رشد و نمو میوه نه تنها تحت تأثیر دمای محیط قرار دارد؛ بلکه رطوبت نسبی می‌تواند عامل تعدیل کننده یا تشدید کننده اثرات دمایی باشد. در مناطقی که دما بالا است اگر رطوبت نسبی بالاتر باشد، رطوبت نسبی بالاتر

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین صفات تعداد گل در گل آذین، درصد گل کامل و درصد تشکیل میوه

منطقه	رقم	تعداد گل در گل آذین	درصد گل کامل	درصد تشکیل میوه
گیلانغرب	زرد	۱۲/۰۹ ab	۳۵/۹۱ a	۴/۲۴۳ cd
	روغنی	۱۶/۲۴ a	۱۲/۳۵ d	۱۲/۷۳ b
قصرشیرین	زرد	۱۰/۰۲ b	۲۹/۶۵ bc	۹/۰۰۳ bc
	روغنی	۱۱/۱۳ ab	۲۴/۱۳ c	۶/۰۱۰ cd
جوانمیری	زرد	۱۲/۲۸ ab	۴۴/۳۰ a	۴/۶۲۳ cd
	روغنی	۸/۹۴۹ b	۲۶/۲۶ bc	۷/۵۵۳ bcd
ایستگاه تحقیقات زیتون	زرد	۱۰/۶۷ b	۲۹/۱۸ bc	۱/۶۷۰ d
	روغنی	۱۶/۰۹ a	۱۰/۱۴ d	۱۸/۶۲ a

میانگین‌هایی که با حروف مشابه در هر ستون نشان داده شده‌اند دارای تفاوت معنی دار نیستند.



نمودار ۱- وزن میوه ارقام زیتون در چهار منطقه مورد آزمایش

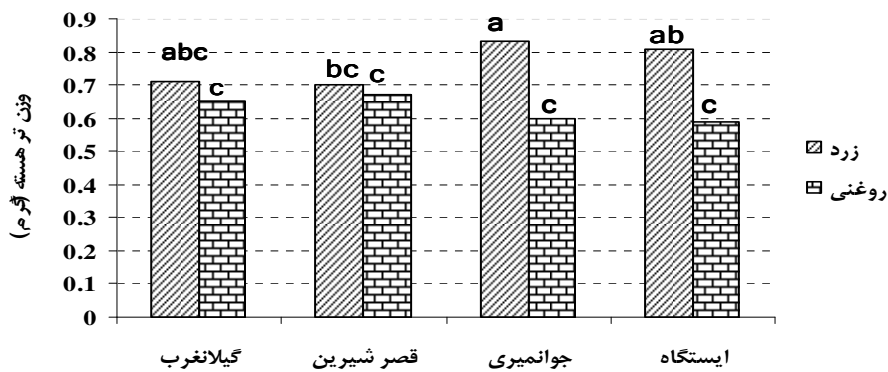
از سایر مناطق بیش تر بود. نمودار ۴ (ب) مقایسه وزن خشک گوشت هر دو رقم در مناطق مختلف نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری داشته‌اند. بیش‌ترین میزان وزن خشک گوشت در رقم زرد به ترتیب مربوط به منطقه جوانمیری، گیلانغرب، ایستگاه تحقیقات زیتون و قصر شیرین و بیش‌ترین میزان وزن خشک گوشت در رقم روغنی به ترتیب مربوط به گیلانغرب، جوانمیری، ایستگاه تحقیقات و قصر شیرین بود.

وزن تر و خشک گوشت تابعی از اندازه میوه و شرایط محیطی بوده که با افزایش وزن میوه، وزن تر و خشک در میوه افزایش می‌یابد. از نتایج حاصله از این پژوهش مشاهده می‌گردد که وزن خشک و تر گوشت میوه در منطقه جوانمیری بیش‌تر از سایر مناطق و از طرفی در منطقه قصر شیرین کم‌تر از سایر مناطق بود. این پدیده نشان‌دهنده تأثیر عوامل محیطی بر تقسیم سلولی و رشد سلولی می‌باشد؛ به طوری که در مناطق گرم‌تر بیش‌تر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. نمودارهای ۱ و ۴ (الف و ب) نشان می‌دهد که وزن میوه، وزن تر و خشک گوشت به ترتیب برای هر دو رقم در مناطق جوانمیری، گیلانغرب، ایستگاه تحقیقات زیتون و قصر شیرین بیش‌تر بود و به استثنای رقم روغنی در ایستگاه تحقیقات دارای وزن میوه و وزن تر گوشت کم‌تری از رقم روغنی در قصر شیرین داشت.

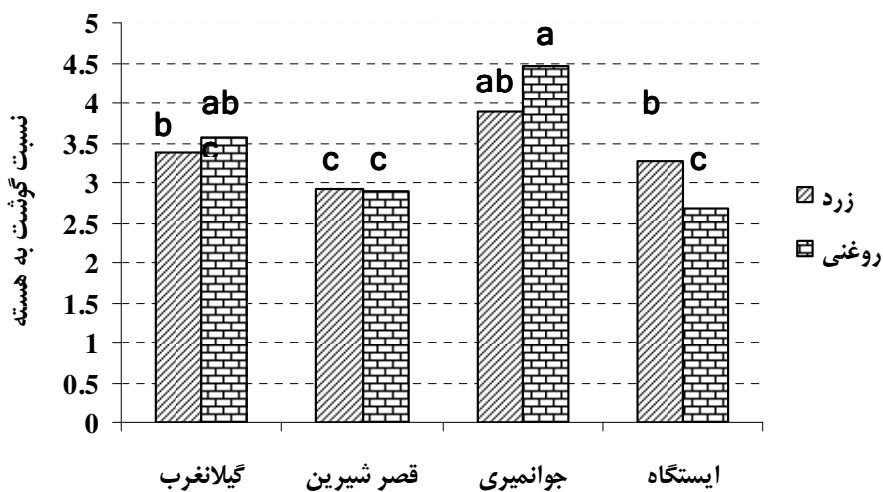
نسبت وزن گوشت به هسته در هر دو رقم در منطقه جوانمیری بیش‌تر از بقیه نقاط بود (نمودار ۳). این نسبت با ارتفاع از سطح دریا رابطه مثبت داشت به طوری که ارتفاع منطقه جوانمیری، گیلانغرب، ایستگاه تحقیقات و قصر شیرین به ترتیب بیش‌تر بود و بر اساس همین ترتیب این نسبت در مناطق ذکر شده هم بالاتر بود. داشتن نسبت بالای گوشت به هسته برای تهیه کنسرو و برای میزان روغن از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. به طوری که هرچه این نسبت بیش‌تر باشد، کنسرو تهیه شده، بهتر است و همچنین میزان روغن به دست آمده بیش‌تر خواهد بود. اندازه میوه تحت تأثیر رقم، شرایط محیطی و مدیریت باغ قرار دارد (جیسار و همکاران، ۲۰۰۶). نتایج تحقیقات نصیر^۱ و همکاران ۱۹۸۵ نشان داد که نسبت گوشت به هسته بسته به رقم متفاوت است به طوری که رقم جلوت در مقایسه با ارقام مانزانیلا، پیشولین، قیسی و سورانی دارای نسبت گوشت به هسته بیش‌تری بود. نتایج این پژوهش در خصوص نسبت گوشت به هسته با نتایج تحقیقات ذکر شده مطابقت دارد.

مقایسه وزن تر گوشت دو رقم در مکان‌های مختلف دارای تفاوت معنی‌دار بود (نمودار ۴ الف). در کلیه مناطق وزن تر گوشت رقم زرد از رقم روغنی بیش‌تر بود و از لحاظ مقایسه مناطق، وزن تر گوشت در منطقه جوانمیری

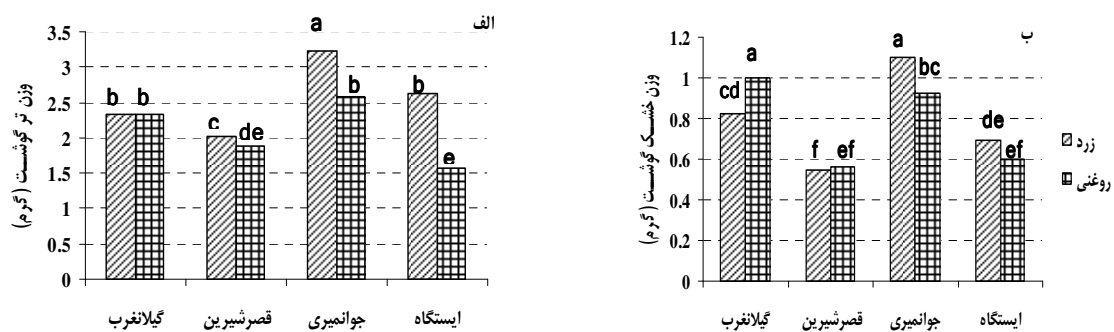
احمدی پور و ارجی: بررسی سازگاری درختان زیتون ارقام زرد و ...



نمودار ۲- وزن هسته ارقام زیتون در چهار منطقه مورد آزمایش



نمودار ۳- نسبت وزن گوشت به هسته دو رقم زرد و روغنی در چهار منطقه



نمودار ۴- وزن تر (الف) و خشک (ب) گوشت دو رقم زیتون در چهار منطقه

پژوهش میزان روغن در ماده خشک و تر در رقم روغنی بالاتر از رقم زرد بود (جدول ۴).

بررسی روند افزایش روغن نشان داد که بیشترین میزان روغن در طی آبان ماه به دست آمد و نشان دهنده این است که با وارد شدن به فصل پاییز درجه حرارت مناسب تر و رطوبت نسبی بالاتری در شرایط محیط حاکم می شود که مناسب تجمع روغن است. میزان تجمع روغن در میوه به رقم، شرایط محیطی محل پرورش و میزان محصول بستگی دارد؛ اما الگوی طبیعی تجمع روغن از مختصات هر رقم می باشد. درصد روغن ارقام در دوره های مختلف سیر صعودی داشته است. به طوری که در این پژوهش بهترین منطقه و بهترین زمان برای استحصال روغن به ترتیب جوانمیری و مرحله سوم برداشت، یعنی ۲۰ آبان ماه تا اوایل آذر می باشد.

اثر شرایط محیطی بخصوص دما و رطوبت نسبی به عنوان فاکتور مهم و اصلی بر میزان روغن است. به طوری که نتایج این پژوهش نشان می دهد، حداکثر میزان تجمع روغن در میوه در منطقه جوانمیری، آبان ماه بود. رسیدن میوه زیتون در مناطق مورد بررسی از اواسط مهر تا اوایل آبان اتفاق افتاد که در این زمان دمای هوا خصوصا در شب در حد پایینی قرار داشت که نشان دهنده تأثیر شرایط محیطی بر میزان تجمع روغن است. از آبان ماه به بعد میزان روغن در میوه افزایش یافت، به طوری که بهترین زمان جهت برداشت میوه برای استحصال روغن از ۲۰ آبان به بعد بود. در منطقه جوانمیری در طول مهر ماه و آبان وجود بارندگی باعث افزایش رشد و افزایش میزان تجمع روغن شد؛ اما در طی مهر و آبان ماه در قصرشیرین هیچ گونه بارندگی وجود نداشت ولی در منطقه جوانمیری میانگین بارندگی در طی مهر و آبان ماه به ترتیب بین ۳/۱ تا ۴/۴ میلی متر بود، که می تواند تأثیر مطلوبی با افزایش رطوبت نسبی و خنک شدن دما و در نهایت بر رشد و تجمع روغن داشته باشد.

بر اساس داده های هواشناسی به ترتیب مناطق جوانمیری، گیلانغرب، ایستگاه تحقیقات زیتون و قصر شیرین در طی فصل رشد دارای دمای پایتتر و رطوبت نسبی بالاتری بودند به طوری که میانگین دما برای مناطق ذکر شده در مرداد ماه به ترتیب ۳۷/۲، ۴۰/۳، ۴۲/۴ و ۴۲/۶ درجه سانتی گراد بود (جدول ۱). کمبود بارندگی در طی ماههای تیر، مرداد و شهریور باعث کاهش محصول می شود. وجود شرایط نامساعد از جمله دمای بالا و رطوبت نسبی پایین باعث کوچک شدن میوه و کاهش رشد شد. در طی ماه های شهریور، مهر و آبان که فصل درشت شدن میوه ها و رسیدن میوه ها است اندازه میوه به شدت تحت تأثیر دما قرار می گیرد. بنابراین می توان گفت دمای بالا در منطقه قصرشیرین به عنوان عامل بازدارنده رشد و نمو میوه و همچنین وزن تر و خشک گوشت می باشد. وزن تر و خشک گوشت همانند اندازه میوه به رقم بستگی دارد به طوری که وزن تر و خشک گوشت میوه رقم زرد از رقم روغنی بیش تر بود.

درصد روغن در ماده خشک و تر در هر یک از مناطق در طی مراحل مختلف برداشت تفاوت معنی دار داشت (جدول ۴). درصد روغن رقم روغنی در ماده تر و خشک در هر یک از مناطق از رقم زرد بیش تر بود. بیشترین و کمترین میزان درصد روغن در ماده خشک در رقم روغنی و زرد به ترتیب مربوط به جوانمیری و قصرشیرین بود. درصد روغن در ماده تر با درصد ماده خشک میوه رابطه مثبت داشت به طوری که در این پژوهش میزان درصد روغن در ماده تر و خشک در منطقه جوانمیری بیش تر از سایر مناطق و در منطقه قصرشیرین کم تر از سایر مناطق بود. مناطقی مانند جوانمیری که در ارتفاع بالاتر از سطح دریا قرار گرفته بود و شرایط مساعدتری داشت نسبت به مناطق گرمتر وضعیت مطلوب تری داشت. از طرف دیگر درصد روغن در ماده تر و خشک به نوع رقم نیز بستگی داشت، به طوری که در این

جدول ۴- درصد روغن در ماده خشک و تر میوه زیتون ارقام مورد مطالعه در مناطق مختلف

رقم	منطقه	درصد روغن در ماده خشک میوه			درصد روغن در ماده تر میوه		
		شهریور	مهر	آبان	شهریور	مهر	آبان
گیلانغرب		۹/۷۸ ij	۲۲/۲۲ efg	۲۵/ ۷۸ de	۲/۷۷ Jkl	۷/۵۹ fg	۱۰/۹۳ e
زرد	قصر شیرین	۶/۱۱ ij	۱۲ hij	۲۳/۳۳ Efg	۱/۶۹ l	۳/۴۲ jk	۸/۳۱ f
جوانمیری		۱۹ fg	۳۵ bc	۴۸/۳۳ a	۵/۹۷ Ghi	۱۲/۲۶ de	۱۸/۷۷ b
ایستگاه زیتون		۵/۶۷ j	۱۲/۱ hij	۳۰/۹۱ cd	۱/۹۷ kl	۴/۳۶ ij	۱۰/۷۹ e
گیلانغرب		۲۰ efg	۳۲ c	۳۹ b	۷/۲۶ Fgh	۱۵/۰۷ c	۲۰/۸۴ a
روغنی	قصر شیرین	۱۰/۲۲ ij	۱۲/۵۵ hi	۲۴/۸۹ Def	۳/۰۲ jk	۳/۶۵ Jk	۸/۶۳ f
جوانمیری		۱۷/۲۲ gh	۳۳/۶۷ bc	۴۹/۶۷ a	۵/۸۴ hi	۱۳/۱۶ d	۲۰/۹۹ a
ایستگاه زیتون		۸/۸۳ ij	۱۸/۰۱ gh	۳۴/۶۳ bc	۴/۰۲ j	۸/۵ f	۱۶/۴۲ bc

میانگین‌هایی که با حروف مشابه در هر ستون نشان داده شده‌اند دارای تفاوت معنی دار نیستند.

که درصد ماده خشک میوه از زمان تشکیل میوه تا زمان رسیدن افزایش نشان می‌دهد (پروئیتی و همکاران^۳، ۱۹۹۹). عملکرد میوه و روغن ارقام زیتون در مکان‌های مختلف بسیار معنی دار بود؛ در حالی که عملکرد میوه در بین ارقام معنی دار بود و عملکرد روغن دارای تفاوت معنی دار نبود. مقایسه عملکرد میوه ارقام در مناطق مختلف نشان داد که هر دو رقم در منطقه جوانمیری بیش تر از بقیه نقاط بود و رقم زرد بر رقم روغنی در کلیه مناطق برتری داشت. کم ترین عملکرد مربوط به قصر شیرین با تفاوت معنی دار نسبت به بقیه مناطق بود (نمودار ۵ الف). عملکرد روغن در هکتار همانند عملکرد میوه به ترتیب برای منطقه جوانمیری، گیلانغرب، ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو و قصر شیرین بیش تر بود. لازم به ذکر است با توجه به عملکرد بالای رقم زرد و درصد بالای روغن رقم روغنی در هر منطقه عملکرد روغن ارقام با هم تفاوت معنی دار نشان نداد (نمودار ۵ ب).

نتایج تحقیقاتی نشان داد که عملکرد میوه زیتون بسته به رقم متفاوت بود، به طوری که به ترتیب ارقام جلوت، مانزانایلا، پیشولین، قیسی و سورانی دارای عملکرد بالاتری بودند؛ در حالی که عملکرد روغن در آنها بسته به رقم تفاوت داشت. به طوری که رقم جلوت با بالاترین یعنی

نتایج تحقیقات در دو منطقه از اردن بر روی سه رقم به نام‌های نبالی، نبالی اصلاح شده و ابوشوکا نشان داد که در هر دو منطقه به ترتیب میزان روغن در ارقام نبالی، نبالی اصلاح شده و ابوشوکا بالاتر بود؛ در حالی که درصد روغن برای ارقام ذکر شده در منطقه المشاگار بیش تر از منطقه وادی بین حمد بود (آل ماهیتا و همکاران، ۲۰۰۹). تجمع نهایی روغن در میوه به اثر متقال شرایط محیطی و رقم زیتون بستگی دارد (لاوی و وندر، ۲۰۰۴). نتایج این پژوهش در خصوص تغییر در میزان روغن با نتایج تحقیقات (آل ماهیتا و همکاران، ۲۰۰۹، لاوی و وندر، ۲۰۰۴، راموس و همکاران^۱، ۲۰۰۸ و شیباساکی^۲، ۲۰۰۵) مطابقت داشت.

درصد ماده خشک میوه در مناطق مختلف معنی دار بود، به طوری که بیش ترین و کم ترین میزان درصد ماده خشک میوه در رقم روغنی و زرد به ترتیب مربوط به گیلانغرب و قصر شیرین بود (جدول ۵). این پدیده نشان دهنده اثر شرایط محیطی است که در مناطق گرمتر درصد ماده خشک بیش تر تحت تأثیر قرار گرفت و کاهش نشان داد. درصد ماده خشک بسته به رقم متفاوت بود. در این آزمایش درصد ماده خشک میوه رقم روغنی بیش تر از رقم زرد بود (جدول ۵). نتایج تحقیقات نشان داده است

1- Ramos
2- Shibasaki

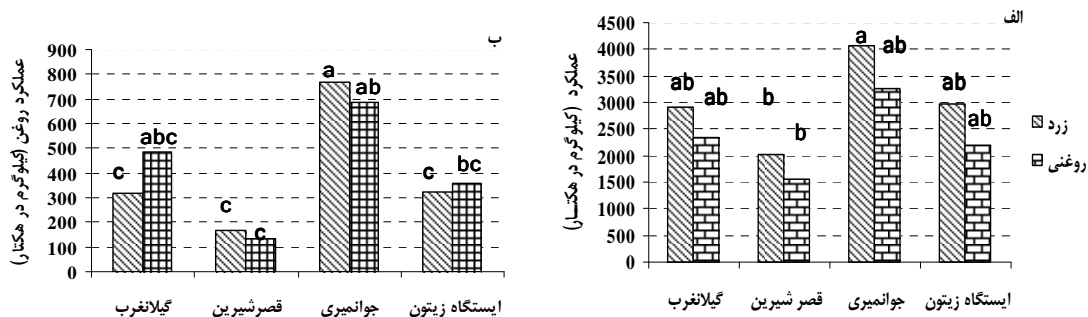
آمده، کشت و توسعه زیتون در درجه اول با رقم زرد و در درجه دوم با رقم روغنی در منطقه جوانمیری و مناطق مشابه آن توصیه نمود. برای مناطق دیگر مانند شرایط مشابه ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو و گیلانغرب رقم زرد برای تهیه کنسرو پیشنهاد می شود. کشت ارقام مورد مطالعه برای منطقه قصرشیرین توصیه نمی گردد و باید به دنبال ارقام دیگر بود. زمان برداشت بهتر است در اواخر آبان ماه باشد زیرا در زمانی بالاترین درصد روغن به دست می آید که میوه ها رسیده باشند (یقبنی و محمد زاده، ۱۳۸۴). نتایج به دست آمده با نتایج تحقیقات (ارجی، ۱۳۸۸ و حاجی امیری، ۱۳۸۶) مطابقت دارد؛ به طوری که آنها نشان دادند رقم زرد نسبت به رقم روغنی برتری دارد.

۳۷۴۰ کیلوگرم میوه در هکتار در مقایسه با رقم سورانی با ۲۱۰۰ کیلوگرم میوه در هکتار دارای عملکرد روغن کم تری بود؛ زیرا رقم جلوت و سورانی به ترتیب دارای ۱۰/۶ و ۲۸/۴ درصد روغن بودند. میزان عملکرد روغن برای جلوت و سورانی به ترتیب ۳۹۶/۴ و ۵۹۶/۴ کیلوگرم در هکتار بود (نصیر و همکاران، ۱۹۸۵). نتایج تحقیقات دیگری در ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو نشان داد میزان عملکرد میوه و روغن برای ارقام مختلف زیتون متفاوت بود. از این رو نتایج این پژوهش در خصوص عملکرد میوه و روغن با نتایج تحقیقات (ارجی، ۱۳۸۸، حاجی امیری، ۱۳۸۶ و نصیر و همکاران، ۱۹۸۵) مطابقت داشت. به طور کلی می توان تاثیر شرایط محیطی را به طور واضح بر روی دو رقم کشت شده در مناطق مختلف مورد تفسیر و نتیجه گیری قرار داد. با توجه به بررسی به عمل

جدول ۵- درصد ماده خشک میوه ارقام مورد مطالعه در مناطق مختلف

منطقه	رقم زرد			رقم روغنی		
	شهریور	مهر	آبان	شهریور	مهر	آبان
گیلانغرب	۲۸/۳۶ fg	۳۴/۳۱ Defg	۴۳/۸۱ Abcd	۳۶/۳۲ cdefg	۴۷/۲۲ ab	۵۳/۴ a
قصرشیرین	۲۷/۶۷ g	۲۸/۶۳ fg	۳۵/۷۵ defg	۲۹/۰۲ efg	۲۹/۰۲ efg	۳۵ defg
جوانمیری	۳۱/۸۷ efg	۳۵/۴ defg	۳۸/۸۷ bcdef	۳۳/۸۷ defg	۳۹/۴ bcde	۴۲/۳۹ bcd
ایستگاه زیتون	۳۴/۶۸ defg	۳۵/۹۹ Cdefg	۳۴/۸۹ defg	۴۵/۹۳ abc	۴۷/۲۴ ab	۴۷/۴۲ ab

میانگین هایی که با حروف مشابه در هر ستون نشان داده شده اند دارای تفاوت معنی دار نیستند.



نمودار ۵- عملکرد میوه (الف) و عملکرد روغن (ب) در دو رقم در مکانهای مختلف

منابع

۱. ارجی، ع. ۱۳۸۸. بررسی سازگاری برخی از ارقام زیتون در شرایط آب و هوایی سرپل ذهاب. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، ۵۴ ص.
 ۲. بی نام. ۱۳۸۹. آمار نامه سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه.
 ۳. بی نام. ۱۳۸۰. دستورالعمل استخراج روغن. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات دانه های روغنی. کرج.
 ۴. حاجی امیری، ا. ۱۳۸۶. بررسی سازگاری ارقام زیتون در شرایط سرپل ذهاب. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، ۶۲ ص.
 ۵. درویشیان، م. ۱۳۷۶. زیتون. ترجمه نشر آموزش کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
 ۶. زینالو، ع. ا. ۱۳۷۹. تعیین مناسب ترین زمان برداشت زیتون با تعیین درصد روغن در طول مراحل رشد و نمو میوه در طارم زنجان. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، ۴۵ ص.
 ۷. زینالو، ع.، طلایی، ع. ر. ابراهیم زاده، ح و عظیمی، م. ۱۳۸۱. مطالعه گرده افشانی، سازگاری و انتخاب بهترین گرده زا برای ارقام زیتون. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۳ (۴): ۷۳۹-۷۲۹.
 ۸. یقبنی، م. و محمد زاده، ج. ۱۳۸۴. بررسی و معرفی شاخص جدید زمان برداشت میوه زیتون. اولین جشنواره و همایش ملی زیتون. آذر ۱۳۸۴ کرمانشاه، صص ۶۰-۶۱.
9. AL-Maaitah, M.I., AL-Absi, K.M., and AL-Rawashdeh, A. 2009. Oil Quality and Quantity of Three Olive Cultivars as Influenced by Harvesting Date in the Middle and Southern Parts of Jordan. *International Journal of Agriculture and Biology*, 1: 266-272.
 10. Androulakis, I.I. 1997. Growth and development of the olive (*Olea Europea* L.) in relation to environment, irrigation, mineral nutrition and fruit load. *Proceedings of the International Seminar on Olive Growing*, pp: 27-33.
 11. Bignami, C., Natali, S., Menna, C. and Peruzzi, G. 1994. Growth and phonology of some olive cultivars in central Italy. *Acta Horticulturae*, 356: 106-109.
 12. Connell, H.J. 1994. History and scope of the olive industry. In Ferguson, L., Sibbett, G.S. and Martin, G.C. (eds), *Olive production manual*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA. Publication 3353, 160 p.
 13. Fontane, G., Drago, A., Ferrigno, G., Motisi, A., and Zerilli, V. 2006. Development and calibration of an olive phonological model in relation to air temperature, *Olivebioteq*, 1: 377-385.

14. Jibara, G., Jahwar, A. Bido, Z. Cardone, G. Dragotta, A., and Famiani, F. 2006. Preliminary results on the characterization of fruit and oil quality of the main Syrian olive cultivars. *Olivebioteq*, 1: 183-186.
15. Khalif, M., Ayadii, M., Kammoun, N.G., Arous, M.N., Rekik, H., Hamdi, M.T., and fakhfak, B.R. 2002. Identifying chemlali olive variety in its traditional area. *Acta Horticulturae*, 586:117-121.
16. Lavee, S. and Wodner, M. 1991. Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea* L.) cultivars. *Journal of Horticultural Science*, 66(5): 538-591.
17. Lavee, S. and Wodner, M. 2004. The effect of yield, harvest time and fruit size on the oil content in fruits of irrigated olive trees (*Olea europaea*), cvs. Barnea and Manzanillo. *Scientia Horticulturae*, 99: 267-277
18. Martin, G.C. 1994. Botany of the olive. In Ferguson, L., Sibbett, G.S. and Martin, G.C. (eds), *Olive production manual*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA. Publication 3353, 160 p.
19. Martin, G.C., Ferguson, L. and Polito, V.S. 1994. Flowering, pollination, fruiting, alternate bearing and abscission. In Ferguson, L., Sibbett, G.S. and Martin, G.C. (eds), *Olive production manual*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA. Publication 3353, 160 p.
20. Nseir, Ph., Nadaf, A., Boutros, M., and Khaddam, A. 1985. Choosing olive varieties adapted to arid zones. *Plant studies*, Arab Center for Studies of the Arid Zones and Dry Lands (ACSAD), Damascus, Syria, 25 p.
21. Proietti, P., Famiani, F., and Tombesi, A. 1999. Gas exchange in olive fruit. *Photosynthetica*, 36(3): 423-432.
22. Rahmani, M., Lamrini, M., and Csallany, A.S. 1997. Development of Simple Method for the Determination of the Optimum Harvesting Date for Olives. *Olivae*, 69: 48-51.
23. Ramos, A., Peres, F., Simoes-Lopes, P., and Pinheiro-Alves, M.C. 2008. Olive ripening and harvest time in Portuguese cultivars of Beira Interior region. *Acta Horticulturae*, 791: 693-696.
24. Rapoport, H.F., and Martins, P.C. 2006. Flower quality in olive: broadening the concept. *Olivbioteq*, 1: 397-402.
25. Sahli, A., Jabloun, M., Bairam, E., Essoussi, H., Dakhlaoui, H., Ben Mimoun, M. and Hellali, R. 2006. An investigation of the impact of changing climatic conditions on chilling accumulation and flowering dates of olive. *Olivebioteq*, 1: 355-362.
26. Shibasaki, H. 2005. Influence of fruit ripening on chemical properties of Mission variety olive oil in Japan. *Food Science and Technology of Resources*, 11: 9-12.