

تأثیر منطقه کشت بر درصد و عملکرد روغن زیتون در استان کرمانشاه (مطالعه موردی رقم روغنی)

غلامی، رحمت اله^۱

چکیده

پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر منطقه کشت بر درصد و عملکرد روغن و نیز صفات میوه زیتون رقم روغنی در استان کرمانشاه در چهار منطقه شهرستان دالاهو (ریجاب)، شهرستان قصرشیرین، منطقه جوانمیری و شهرستان سرپل ذهاب (ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو) طی سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به انجام رسید. در هر منطقه یک باغ انتخاب و در هر باغ تعداد ۱۵ درخت از رقم روغنی به عنوان سه تکرار ۵ تایی تعیین گردید که در هر منطقه ۱۵ اصله و در کل مناطق ۶۰ اصله درخت در دو سال مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز به صورت تجزیه مرکب با طرح پایه کاملاً تصادفی انجام گرفت. نتایج نشان داد که درصد و عملکرد روغن و نیز خصوصیات میوه در مناطق مختلف دارای تفاوت معنی دار بود، به طوری که در منطقه جوانمیری و دالاهو بیشترین درصد و عملکرد روغن حاصل شد و در منطقه قصرشیرین کمترین درصد و عملکرد روغن مشاهده گردید. نتایج بدست آمده نشان داد که رقم مورد مطالعه تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گرفت و در مناطق گرم استان کرمانشاه یک رقم سازگار به شرایط اقلیمی نبوده و به علت عملکرد پایین به عنوان یک رقم روغنی قابل توصیه نیست.

کلمات کلیدی: زیتون، رقم روغنی، ارتفاع.

^۱استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



مقدمه

ارتفاع یکی از عواملی است که بر روی کیفیت شرایط جوی مثل حرارت، باران، برف، شدت نور (تومبسی و همکاران، ۱۹۹۷) عملاً تأثیر می‌گذارد، در نتیجه شرایط آب و هوایی بستگی به عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا دارد، بهترین ارتفاع از سطح دریا جهت کاشت درختان زیتون ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می‌باشد. در سیسیل کاشت درختان زیتون در شیب‌های جنوبی تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا و در آرژانتین تا ارتفاع ۲۰۰۰ متری نتیجه مطلوب را داشته است. اصولاً کاشت زیتون در ارتفاع بالاتر از ۸۰۰ متر از سطح دریا در شیب‌های جنوبی و بیشتر از ۶۰۰ متر (تا ۱۲۰۰ متر) از سطح دریا در شیب‌های شمالی توصیه شده است (صادقی، ۱۳۸۱). در منطقه رودبار زیتون تا ارتفاع ۷۰۰ متری دیده می‌شود و در منطقه قزل اوزون و شاهرود نیز حد اکثر ارتفاعی که زیتون وجود دارد ۸۰۰ و ۹۰۰ متر می‌باشد. در مورد عرض جغرافیایی، بهترین مناطق کاشت زیتون در عرض جغرافیایی ۳۰ تا ۴۵ درجه می‌باشد (درویشیان، ۱۳۷۶: صادقی، ۱۳۸۱). هم‌اکنون زیتون به‌طور وسیعی در هردو نیمکره بین ۲۵ تا ۴۵ درجه شمالی و ۱۵ تا ۳۵ درجه جنوبی پراکنده است. به‌طوری‌که درخت زیتون را همه به عنوان شاخص منطقه واقلیم مدیترانه می‌شناسند (کونر، ۲۰۰۶) که جایگاه بسیار مهمی در میان درختان مثمر این منطقه دارد. از نظر میزان رطوبت، اصولاً درخت زیتون به رطوبت زیاد محیط حساسیت دارد، میزان بیش از حد رطوبت نسبی هوا و مه در زمان تشکیل گل و میوه زیان آور است و سبب سقط جنین و ریزش گلها خواهد بود. رطوبت نسبی مناسب برای عمل لقاح حدود ۴۰ درصد و بیش از این درصد خطر آفرین می‌باشد (درویشیان، ۱۳۷۶: صادقی، ۱۳۸۱).

زیتون (*Olea europaea* L.) درختی همیشه سبز و مقاوم به خشکی و (باسلور و همکاران، ۲۰۰۶) یکی از گیاهان روغنی است که با ویژگی‌های بارزی چون تحمل زیاد در برابر شرایط نامساعد محیطی، بالا بودن کیفیت روغن و اهمیت آن از نظر تغذیه بسیار مورد توجه است (سیفی و حسین آوا، ۲۰۱۴)

وجود درختان کهن‌سال در بسیاری از مناطق استان کرمانشاه نشان‌دهنده سازگاری این گونه گیاهی به منطقه می‌باشد (غلامی و همکاران، ۱۳۹۷). توسعه کشت محصولات باغی منوط به انتخاب محل مناسب و بهترین رقم گیاهی می‌باشد. از آنجایی‌که توسعه کشت زیتون بدون مطالعه سازگاری ارقام در منطقه انجام شده است. هدف این پژوهش بررسی اقلیم‌های متفاوت بر رقم غالب منطقه (روغنی) از نظر روغن است. بررسی خصوصیات کمی و کیفی میوه یکی از مهمترین عوامل در جهت نیل به اهدافی همچون افزایش عملکرد در واحد سطح، انتخاب ارقام مناسب با شرایط آب و هوایی منطقه و بهبود کیفیت محصول در هر منطقه محسوب می‌شود.



ضرورت و اهمیت

پژوهش حاضر در طی فصل رویشی سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ در چهار منطقه از مناطق غربی (مناطق گرم و نیمه گرم استان کرمانشاه) شامل شهرستان دالاهو، منطقه جوانمیری، شهرستان قصرشیرین و شهرستان سرپل-ذهاب (ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو) انجام شد. در این پژوهش درختان زیتون به فاصله ۶×۶ کشت شده بودند. درختان زیتون رقم روغنی در باغ‌های با سن یکسان انتخاب و پلاک کوبی شدند. در هر منطقه یک باغ انتخاب و در هر باغ تعداد ۱۵ درخت به عنوان سه تکرار ۵ تایی تعیین گردید که در هر منطقه ۱۵ اصله و در کل مناطق ۶۰ اصله درخت مورد ارزیابی قرار گرفت (I.O.O.C. 2002). آنالیز به صورت تجزیه مرکب با طرح پایه کاملاً تصادفی انجام گرفت.

موقعیت جغرافیایی محل آزمایش

موقعیت جغرافیایی منطقه جوانمیری

منطقه جوانمیری بین ۴۵ درجه و ۵۲ دقیقه طول جغرافیایی، ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض جغرافیایی نسبت به نصف النهار گرینویچ قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۰ متر، حداقل درجه حرارت سالیانه ۰/۷- درجه سانتی گراد و حد اکثر درجه حرارت سالیانه ۲۹/۲ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی بیشترین در بهمن ماه ۷۰ درصد و کمترین در شهریور ماه ۱۵ درصد، میانگین بارندگی سالیانه ۳۹۲/۱ میلی‌متر می‌باشد.

موقعیت جغرافیایی ایستگاه تحقیقات دالاهو

ایستگاه تحقیقات دالاهو بین ۴۵ درجه و ۵۲ دقیقه طول جغرافیایی، ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض جغرافیایی نسبت به نصف النهار گرینویچ قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا ۵۸۱ متر، حداقل درجه حرارت سالیانه ۴/۴ درجه سانتی گراد و حد اکثر درجه حرارت سالیانه ۳۳/۵ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی بیشترین در بهمن ماه ۶۴ درصد و کمترین در تیر ماه ۲۸ درصد، میانگین بارندگی سالیانه ۲۸۴/۲ میلی‌متر می‌باشد.

موقعیت جغرافیایی شهرستان قصرشیرین

شهرستان قصرشیرین بین ۴۵ درجه و ۵۹ دقیقه طول جغرافیایی، ۳۳ درجه و ۳۶ دقیقه عرض جغرافیایی نسبت به نصف النهار گرینویچ قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا ۴۵۰ متر، حداقل درجه حرارت سالیانه ۶/۲ درجه سانتی گراد و حد اکثر درجه حرارت سالیانه ۳۳/۳ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی بیشترین در بهمن ماه ۶۳ درصد و کمترین در شهریور و مرداد ماه ۳۰ درصد، بارندگی سالیانه ۲۸۳/۶ میلی‌متر می‌باشد.



موقعیت جغرافیایی منطقه دالاهو (ریجاب)

منطقه ریجاب با یک میکروکلیم با شرایط مناطق نیمه گرمسیری در غرب استان کرمانشاه واقع شده است که ارتفاع از سطح دریای آن ۹۵۰ متر می‌باشد و در عرض‌های جغرافیایی ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول‌های جغرافیایی ۴۵ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی قرار گرفته است (اداره کل هواشناسی استان کرمانشاه، ۱۴۰۱)

نتایج کاربردی

محتوای روغن

درصد روغن در ماده تر

درصد روغن در ماده تر تحت تاثیر اثر سال و ارتفاع در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). از لحاظ درصد روغن در ماده تر تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین اقلیم‌های مورد آزمایش، وجود داشت به طوری که کمترین مقدار درصد روغن در ماده تر در شهرستان قصرشیرین (۸۳/۸ درصد) بود و بقیه اقلیم‌های مورد مطالعه در یک کلاس آماری قرار گرفتند (جدول ۲).

درصد روغن در ماده خشک

درصد روغن در ماده خشک تحت تاثیر اثر سال و ارتفاع در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). از لحاظ درصد روغن در ماده خشک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین اقلیم‌های مورد آزمایش، وجود داشت به طوری که کمترین درصد روغن در ماده خشک در شهرستان قصرشیرین (۱۲/۰۲ درصد) بود و بقیه اقلیم‌های مورد مطالعه در یک کلاس آماری قرار گرفتند (جدول ۲).

عملکرد روغن در هکتار

عملکرد روغن در هکتار تحت تاثیر اثر سال و مناطق مختلف مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین مقدار عملکرد روغن در هکتار مربوط به شهرستان دالاهو و کمترین مقدار مربوط به شهرستان قصرشیرین می‌باشد (جدول ۲).





جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب درصد روغن در ماده تر و خشک و عملکرد روغن زیتون رقم روغنی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		درصد روغن در ماده تر	درصد روغن در ماده خشک	عملکرد روغن در هکتار
سال	۱	۱۰/۰۴ ^{**}	۳۶/۵۰ ^{**}	۱۳۲۸۷۶/۱۷ ^{**}
بلوک×سال	۴	۳/۳۳	۶/۳۶	۴۱۰۱۸/۰۶
ارتفاع	۳	۳۳/۱۸ ^{**}	۱۷۹/۸۶ ^{**}	۱۶۰۶۸۹/۲۶ ^{**}
ارتفاع×سال	۳	۲/۴۷ ^{ns}	۴/۵۶ ^{ns}	۱۰۲۴/۵۳ ^{ns}
خطای آزمایشی	۱۲	۰/۸۱	۱/۵۷	۱۷۳۶/۴۷
ضریب تغییر (درصد)	-	۷/۳۴	۶/۲۷	۱۱/۸۴

^{**} و ^o به ترتیب اثر معنی دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد و ^{ns} عدم وجود اثر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین دو ساله اثر ارتفاع بر درصد روغن در ماده تر و خشک و عملکرد روغن رقم روغنی

ارتفاع	درصد روغن در ماده تر (%)	درصد روغن در ماده خشک (%)	عملکرد روغن در هکتار (لیتر در هکتار)
شهرستان قصر شیرین	۸/۸۳ ^b	۱۲/۰۲ ^b	۱۵۲/۰۴ ^d
شهرستان سرپل- ذهاب (ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو)	۱۳/۰۶ ^a	۲۱/۰۸ ^a	۳۱۵/۸۱ ^c
شهرستان ثلاث باباجانی (منطقه جوانمیری)	۱۳/۳۷ ^a	۲۲/۵۰ ^a	۳۹۴/۴۱ ^b
شهرستان دالاهو (منطقه ریجاب)	۱۳/۹۸ ^a	۲۴/۳۳ ^a	۵۴۵/۰۱ ^a

میانگین های دارای حروف یکسان در هر ستون، در سطح پنج درصد با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن دارای تفاوت معنی داری نیستند.



ابعاد و وزن میوه

طول و وزن میوه تحت تاثیر اثر سال و ارتفاع در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید (جدول ۳). کمترین وزن میوه در شهرستان قصرشیرین مشاهده شد و بقیه اقلیم‌های مورد مطالعه در یک کلاس آماری قرار گرفتند از نظر قطر میوه، بیشترین میزان قطر میوه در شهرستان ثلاث باباجانی (منطقه جوانمیری) و شهرستان دالاهو (منطقه ریجاب) مشاهده شد و کمترین قطر میوه در شهرستان قصرشیرین مشاهده گردید (جدول ۴).

وزن تر و خشک گوشت

وزن خشک گوشت تحت تاثیر اثر سال و ارتفاع در سطح احتمال یک درصد و وزن تر گوشت تحت تاثیر اثر ارتفاع در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید (جدول ۳). بیشترین وزن تر و خشک گوشت در شهرستان ثلاث باباجانی (منطقه جوانمیری) و شهرستان دالاهو (منطقه ریجاب) مشاهده شد. در حالیکه کمترین وزن تر و خشک گوشت در شهرستان قصرشیرین مشاهده گردید (جدول ۴).

درصد رطوبت میوه

درصد رطوبت میوه تحت تاثیر ارتفاع در سطح احتمال یک درصد و ارتفاع در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین (جدول ۴) نشان داد که کمترین درصد رطوبت میوه در شهرستان قصرشیرین مشاهده شد و بقیه اقلیم‌های از نظر درصد رطوبت میوه در یک کلاس آماری قرار گرفتند (جدول ۴).

درصد گوشت

درصد گوشت تحت تاثیر ارتفاع در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید (جدول ۳). از نظر مقدار درصد گوشت کمترین مقدار در شهرستان قصرشیرین مشاهده گردید و بقیه مناطق در یک کلاس آماری قرار گرفتند (جدول ۴).

عملکرد میوه در هکتار

عملکرد میوه در هکتار تحت تاثیر اثر سال و ارتفاع در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید (جدول ۳). از



لحاظ میزان عملکرد میوه در هکتار، بیشترین مقدار مربوط به شهرستان دالاهو (منطقه ریجاب) به مقدار ۳۸۸۸/۸۰ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین مقدار مربوط به شهرستان قصرشیرین (۱۷۱۲/۹۰ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۴).

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب صفات و عملکرد میوه رقم روغنی در ارتفاعات مختلف طی دو سال

منابع تغییر آزادی	درجه	میانگین مربعات						
		وزن میوه	طول میوه	قطر میوه	وزن تر گوشت	وزن خشک گوشت	درصد رطوبت میوه	درصد گوشت
سال	۱	۱/۰۵ ^{**}	۰/۸۱ ^{**}	۰/۶۴ [*]	۰/۱۵	۰/۳۸ ^{**}	۱۲/۵۳ ^{ns}	۷۸/۷۵ ^{ns}
بلوک×سال	۴	۰/۰۴	۰/۳۹	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۲۵	۳۰/۹۱	۸۴/۲۳
ارتفاع	۳	۱/۹۷ ^{**}	۱/۰۶ ^{**}	۰/۴۸ [*]	۲/۲۳ ^{**}	۰/۰۵ ^{**}	۲۹۹/۴۰ ^{**}	۵۹۳/۳۳ ^{**}
ارتفاع×سال	۳	۰/۰۸ ^{ns}	۰/۰۸ ^{ns}	۰/۰۸ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۱۲/۴۶ [*]	۹۰/۴۹ ^{ns}
خطای آزمایشی	۱۲	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۰۶	۳/۴۶	۳۶/۷۹
ضریب تغییر (درصد)	-	۸/۷۴	۱۱/۸۷	۱۸/۲۱	۱۳/۲۵	۱۰/۲۹	۵/۰۴	۸/۷۹

* و ** به ترتیب اثر معنی دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد و ns عدم وجود اثر معنی دار

جدول ۴- مقایسه میانگین دو ساله اثر ارتفاع بر صفات میوه و عملکرد زیتون رقم روغنی

ارتفاع	وزن میوه (g)	طول میوه (cm)	قطر میوه (cm)	وزن تر گوشت (g)	وزن خشک گوشت (g)	رطوبت میوه (%)	گوشت (%)	عملکرد میوه در هکتار (kg/ha)
شهرستان قصر شیرین	۲/۰۱ ^b	۱/۷۵ ^b	۱/۲۸ ^b	۱/۱۵ ^c	۰/۶۴ ^b	۲۶/۷۲ ^b	۵۶/۵۲ ^b	۱۷۱۲/۹۰ ^c
شهرستان سرپل ذهاب (ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو)	۳/۱۳ ^a	۲/۳۷ ^a	۱/۵۸ ^{ab}	۲/۰۲ ^b	۰/۷۸ ^a	۳۷/۸۶ ^a	۶۵/۴۸ ^{ab}	۲۴۰۷/۳۰ ^{bc}
شهرستان ثلاث باباجانی (منطقه جوانمیری)	۳/۱۳ ^a	۲/۶۳ ^a	۱/۸۶ ^a	۲/۳۹ ^a	۰/۸۱ ^a	۴۰/۴۷ ^a	۷۶/۴۵ ^a	۲۹۳۹/۷۰ ^b
شهرستان دالاهو (منطقه ریجاب)	۳/۲۱ ^a	۲/۶۵ ^a	۱/۸۹ ^a	۲/۴۹ ^a	۰/۸۶ ^a	۴۲/۵۹ ^a	۷۷/۵۵ ^a	۳۸۸۸/۸۰ ^a

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر ستون، در سطح پنج درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن دارای تفاوت معنی‌داری نیستند.



دستورالعمل کاربردی

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، محتوای و عملکرد روغن و نیز صفات میوه رقم روغنی به شدت تحت تأثیر ارتفاع از سطح دریا و اقلیم‌های مختلف مورد مطالعه، قرار گرفت، از اینرو بر اساس نتایج بدست آمده و با توجه به پایین بودن عملکرد روغن و میوه در اقلیم‌ها و ارتفاع‌های مختلف مورد مطالعه، رقم روغنی قابل توصیه جهت کشت در مناطق گرم استان کرمانشاه به دلیل رطوبت نسبی پایین و نیز هوای گرم (غلامی و زاهدی، ۲۰۱۹)، که باعث شده این رقم سریعاً تغییر رنگ داده و ابتدا چروکیده و سپس ریزش نماید که این وضعیت باعث افت شدید عملکرد شده، نمی‌باشد. در صورت کشت این رقم فقط در مناطق مرتفع یعنی دالاهو و جوانمیری قابل کشت خواهد بود. از طرفی پیشنهاد می‌شود که از ژنوتیپ‌های برتر بومی معرفی شده از جمله مشکات و زاگرس جهت کشت ارقام روغنی در مناطق غربی استان کرمانشاه استفاده گردد.

منابع

- اعطا، م. ۱۳۶۹. بررسی و مقایسه عملکرد میوه و روغن ارقام مختلف زیتون. آموزش، تحقیقات و ترویج کشاورزی، کارنامه سال ۱۳۶۹.
- بی‌نام. ۱۴۰۱. اداره کل هواشناسی استان کرمانشاه.
- بی‌نام. ۱۳۹۸. آمارنامه کشاورزی. معاونت برنامه ریزی و پشتیبانی. انتشارات اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی.
- درویشیان، م. ۱۳۷۶. زیتون. ترجمه، تالیف لوزت، بروس، ژرار. نشر آموزش کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۹۵ص.
- صادقی، ح. ۱۳۸۱. کاشت، داشت و برداشت زیتون. نشر آموزش کشاورزی. ناشر وزارت جهاد کشاورزی. معاونت امور باغبانی. ۴۱۴ص.
- طباطبائی، م. ۱۳۷۴. زیتون و روغن آن. انتشارات صندوق مطالعاتی توسعه کشت زیتون. ۲۸۰ص.
- طلائی، ع. ۱۳۷۳. نقش درجه حرارت در تشکیل میوه زیتون. مجموعه مقالات اولین گردهمایی مسائل زیتون در ایران، آبان، گرگان. ص ۱۲۷-۱۴۰.
- غلامی، ر. ۱۳۸۵. تعیین بهترین تراکم کاشت برای ارقام روغنی زیتون. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی استان کرمانشاه. ۳۱ص.
- غلامی، ر.، زینالو، ع.، قنبری، ف. ۱۳۹۷. بررسی صفات مورفولوژیکی تعدادی از ژنوتیپ‌های بومی زیتون در استان کرمانشاه. نشریه علوم باغبانی. جلد سوم. شماره ۴.



- Bacelar, E. A., Santos, D. L., Moutinho- Pereira, J. M., Goncalves, B. C., Ferreira, H. F. and Correia, C. M. 2006. Immediate responses and adaptative strategies of three olive cultivars under contrasting water availability regimes: Changes on structure and chemical composition of foliage and oxidative damage. *Plant Science*, 170: 596-605
- Connor DJ. 2006. Towards optimal designs for hedgerow olive orchards. *Australian Journal of Agricultural Research*. 57(10): 1067-1072.
- Gholami, R., Zahedi, S.M. 2019a. Identifying superior drought-tolerant olive genotypes and their biochemical and some physiological responses to various irrigation levels. *J Plant Nutri*. 42(17), 2057–2069.
- Gholami, R., Zahedi, S.M. 2019b. Reproductive behavior and water use efficiency of olive trees under deficit irrigation and mulching. *Erwerbs-Obstbau*, 61(4), 331–336
- I.O.O.C. 2002. Methodology for the secondary characterization (agronomic, phenological, pomological and oil quality) of olive varieties held in collection. Project on conservation , characterization , collection of Genetic Resources in olive. International Olive Oil Council. 23p.
- Seifi E., and Hossein-Ava S. 2014. The study of pollen-incompatibility relationships in olive cv Koroneiki and the effect of flower emasculation on the results. *Journal of Plant Production*, 21:149-163. (in Persian with English abstract).
- Tognetti, R., d'Andria, R., Lavivi, A. and Morelli, G. 2006. The effect of deficit irrigation on crop yield and development of *Olea europaea* L., (cv Frantoio and Leccino). *European Journal of Agronomy*, 25:356-364.
- Tombesi A, Boco M and Pilli M. 1997. Influence of light exposure on olive fruit growth and composition. In III International Symposium on Olive Growing. Pp. 255-260.

