

## بررسی همبستگی و رابطه رگرسیون بین درصد روغن ارقام زیتون با برخی ویژگی‌های کمی میوه در شرایط آب و هوایی اهواز

یوسف لطفی<sup>۱</sup>، اسماعیل خالقی<sup>۲\*</sup>، نوراله معلمی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانش-آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

<sup>۲</sup> به ترتیب دانشیار و استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

\* ایمیل نویسنده مسئول: khaleghi@scu.ac.ir

### چکیده

میوه زیتون به واسطه تولید روغن و نقش بسیار مهم آن در سلامت انسان جایگاه ویژه‌ای دارد. از سویی دیگر، عملکرد روغن زیتون در بین ارقام مختلف متفاوت و به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی و ژنتیکی و ویژگی‌های مختلف فیزیوشیمیایی محصول می‌باشد. از این رو، به منظور بررسی رابطه بین درصد روغن با برخی از خصوصیات کمی میوه زیتون در دو رقم ابوسطل، دزفولی و ژنوتیپ T2، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دانشگاه شهید چمران اهواز به اجرا درآمد. نتایج همبستگی صفات حاکی نشان داد که همبستگی منفی و معنی‌داری کامل (r=-۰/۷۶) در سطح ۵ درصد بین درصد روغن ارقام ابوسطل، دزفولی و ژنوتیپ T2 با وزن تر و خشک هسته وجود داشت. با توجه به نتایج رگرسیون گام به گام معادله پیش‌بینی شده برای درصد روغن ارقام مورد مطالعه، به ترتیب اهمیت در معادله شامل وزن گوشت میوه (با ضریب مثبت ۰/۴۶) و وزن خشک هسته (با ضریب منفی ۲/۷۹) بود. معادله بدست آمده توانست ۰/۸۹ درصد از واریانس درصد روغن را توجیه نماید.

**واژه‌های کلیدی:** رابطه آماری، عملکرد روغن، عوامل ژنتیکی، عوامل محیطی، مورفولوژی

### مقدمه

زیتون با نام علمی *Olea europaea* L. گیاهی است از خانواده Oleaceae و جزء گیاهان مقاوم به شرایط خشک و نیمه‌خشک به شمار می‌آید (صادقی، ۱۳۸۱). جنس زیتون شامل ۳۵ تا ۴۰ گونه است که زیتون معمولی (زیتون خوراکی یا زیتون اهلی) معروف‌ترین گونه‌ی آن به شمار می‌آید (ثابتی، ۱۳۸۱). این گیاه در صنعت میوه‌کاری جهان و ایران به واسطه تولید روغن و نقش ویژه‌ای که روغن آن در سلامت انسان دارد، از جایگاه و اهمیت خاصی برخوردار است (محمدی و وکیلی، ۱۳۸۵). یکی از نکات اساسی توسعه زیتون توجه به ارقام خاص است که از خصوصیات باغبانی مطلوب از جمله پر محصولی، خصوصیات کیفی، سازگاری به شرایط محیطی جهت برآورد نیاز صنعت زیتون (نیازهای کدسروی و روغنی) برخوردار باشند. صادقی (۱۳۸۱) بیان نمود که جهت تعیین رقم مناسب صفاتی نظیر پربار بودن، مقاومت به آفات و شرایط نامساعد طبیعی، میزان روغن زیاد، کیفیت خوب روغن، اندازه و شکل مناسب و نسبت بالای گوشت به هسته حائز اهمیت می‌باشند.

منحنی رشد میوه زیتون یک منحنی دبل سیگموئیدی است که سرعت تغییرات و میزان رشد و نمو میوه می‌تواند تحت الشعاع عوامل متعددی قرار گیرد. محققین معتقدند که شرایط اقلیمی، خاکی، ارتفاع از سطح دریا، تکنیک‌های زراعی و کشاورزی، سیستم‌های برداشت و انبارداری، درجه رسیدگی میوه، فاکتورهای ژنتیکی رقم و روش‌های استخراج و نگهداری روغن از جمله عوامل موثر بر شاخص‌های کمی میوه و خصوصیات کیفی روغن زیتون به شمار می‌آیند (تورا و همکاران، ۲۰۰۷). روغن به‌عنوان محصولی ناشی از متابولسم گیاه شدیداً تحت تاثیر رقم می‌باشد؛ زیرا بین ارقام و ویژگی‌های فیزیوشیمیایی نظیر اندازه، نسبت گوشت به هسته، چرخه رسیدن، میزان روغن و ترکیبات اسیدهای چرب و متابولیت‌های ثانویه متفاوت می‌باشند و علاوه بر این تمامی این اجزاء تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرند (یوسفی و همکاران، ۲۰۰۶). از این رو، این پژوهش جهت بررسی همبستگی و رابطه رگرسیون بین درصد روغن دو رقم ابوسطل، دزفولی و ژنوتیپ T2 زیتون با برخی ویژگی‌های کمی میوه در شرایط آب و هوایی اهواز صورت گرفت.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در کلیکسیون باغ زیتون واقع در دانشگاه شهید چمران اهواز در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با سه

تکرار اجرا شد. براساس آمار هواشناسی بلند مدت ۵۰ ساله، شهر اهواز با داشتن میانگین دمای حداقل ۷ درجه سانتی‌گراد، متوسط دمای ۲۳/۲ درجه سانتی‌گراد، حداکثر دمای ۴۶/۲ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۲۷۰ میلی‌متر، از لحاظ اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. این آزمایش روی ژنوتیپ T2 و ارقام زیتون ابوسطل و دزفولی با طول عمر ۱۵ سال (فاصله کشت بین ردیف ۶ متر و روی ردیف ۵ متر) انجام گرفت. آبیاری درختان زیتون از طریق نهرهایی که در کنار درختان زیتون احداث شده بود، انجام پذیرفت. همچنین دوره آبیاری هر ۱۴ روز یک بار صورت می‌گرفت. برای برداشت میوه با توجه به شاخص رسیدگی میوه‌ها «حدود آبان ماه» از هر تکرار (شامل چهار درخت) ۲/۵ کیلوگرم میوه سالم از چهار جهت درخت تهیه و بلافاصله به آزمایشگاه گروه باغبانی منتقل و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد و در شرایط تاریکی نگهداری شدند. فاکتورهای کمی میوه از قبیل وزن تر میوه، وزن تر گوشت و هسته، وزن خشک گوشت و هسته، نسبت گوشت به هسته و درصد روغن مطابق استاندارد انجمن شیمی روغن آمریکا<sup>۱</sup> 4-38 اندازه‌گیری شد. از این رو، جهت تعیین وزن تر میوه، میانگین وزن ۲۵ عدد زیتون برای هر تیمار با ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۰۱) محاسبه شد. سپس گوشت و هسته از هم جدا و وزن تر هسته محاسبه گردید و از تفاضل وزن تر هسته از وزن تر میوه وزن تر گوشت بدست آمد. جهت محاسبه وزن خشک گوشت و هسته و ابتدا گوشت و هسته به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون قرار گرفته و سپس با توزین آن‌ها وزن خشک محاسبه شد. برای اندازه‌گیری درصد روغن میوه ابتدا هسته از گوشت جدا شده و گوشت و هسته میوه به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد در داخل دستگاه آون قرار داده شد. سپس ۵ گرم از گوشت را در داخل کاغذ صافی گذاشته و با استفاده از حلال هگزان و دستگاه سوکسله به مدت ۶ ساعت در سه تکرار روغن استخراج و سپس حلال توسط دستگاه روتاری در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد از روغن جدا و میزان روغن میوه بر مبنای وزن خشک گوشت تعیین گردید (انجمن شیمی روغن آمریکا، ۱۹۹۳). جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی همبستگی و رابطه رگرسیون بین درصد روغن با ویژگی‌های کمی میوه ارقام زیتون مورد بررسی از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

## نتایج و بحث

نتایج همبستگی صفات کمی میوه و درصد روغن زیتون ارقام دزفولی، ابوسطل و ژنوتیپ T2 در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس نتایج بدست آمده درصد روغن با وزن تر و خشک هسته همبستگی منفی و معنی‌داری ( $r=-0/76$ ) در سطح ۵ درصد داشت. میانگین وزن تر میوه با وزن تر گوشت میوه ( $r=0/99$ )، وزن تر و خشک هسته ( $r=0/81$ )، وزن خشک گوشت ( $r=0/90$ ) و نسبت وزن تر گوشت به هسته ( $r=0/86$ ) همبستگی مثبت و معنی‌داری را داشت. از سویی دیگر، وزن تر گوشت با وزن تر و خشک هسته ( $r=0/77$ )، وزن خشک گوشت ( $r=0/93$ ) و نسبت وزن تر گوشت به هسته ( $r=0/89$ ) رابطه مثبت معنی‌داری را نشان داد. وزن تر هسته نیز با وزن خشک هسته همبستگی مثبتی را نشان داد ( $r=0/99$ ). همچنین وزن خشک گوشت با نسبت وزن تر گوشت به هسته ( $r=0/92$ ) رابطه مثبت معنی‌داری داشت.

جدول ۱- نتایج همبستگی صفات کمی و درصد روغن زیتون ارقام دزفولی، ابوسطل و ژنوتیپ T2

ردیف	صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	درصد روغن							
۲	وزن تر میوه	-۰/۳۲						
۳	وزن تر گوشت	-۰/۲۶	۰/۹۹**					
۴	وزن تر هسته	-۰/۷۶*	۰/۸۱**	۰/۷۷*				
۵	وزن خشک هسته	-۰/۷۶*	۰/۸۱**	۰/۷۷*	۰/۹۹**			
۶	وزن خشک گوشت	-۰/۰۴	۰/۹۰**	۰/۹۳**	۰/۵۵	۰/۵۵		
۷	نسبت وزن تر گوشت به هسته	-۰/۰۸	۰/۸۶**	۰/۸۹**	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۹۲**	۱

\* و \*\*: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

<sup>1</sup> American Oil Chemists' Society (AOCS)

نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام درصد روغن زیتون به‌عنوان متغیر تابع در ارقام دزفولی، ابوسطل و ژنوتیپ T2 در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به نتایج این جدول، نتیجه مرحله اول تجزیه رگرسیون گام به گام درصد روغن زیتون ارقام دزفولی، ابوسطل و ژنوتیپ T2، وزن خشک هسته را به‌عنوان مهمترین فاکتور موثر بر عملکرد روغن زیتون اعلام کرد که ۰/۵۸ از تغییرات را توجیه کرد. در مرحله دوم، وزن خشک گوشت به عنوان بهترین متغیر مستقل انتخاب شد. اگرچه در مرحله دوم با تعیین وزن خشک هسته به همراه وزن خشک گوشت، مقدار ضریب تبیین به اندازه ۰/۳۱ افزایش پیدا کرد، اما در حقیقت بهترین مدل توجیه کننده ۰/۸۹ از تغییرات درصد روغن ارقام دزفولی، ابوسطل و ژنوتیپ T2، یک مدل دو متغیره بود. از این رو، معادله پیش‌بینی شده برای درصد روغن ارقام دزفولی، ابوسطل و ژنوتیپ T2 ر‌ش‌دیافته در شرایط آب و هوایی اهواز " (وزن خشک گوشت) + ۰/۴۶ (وزن خشک هسته) = ۶۱/۲ - ۵۱/۷۹ درصد روغن " می‌باشد. مطابق با این معادله، اگرچه متغیر وزن خشک هسته بر درصد روغن تاثیر منفی و وزن خشک گوشت، تاثیر مثبتی بر درصد روغن داشت، ولی به دلیل بالاتر بودن شیب خط متغیر وزن خشک هسته (۰/۷۹-) نسبت به وزن خشک گوشت (۰/۴۶)، تاثیر بیشتری بر روی درصد روغن نشان داد.

جدول ۲. نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام درصد روغن زیتون به عنوان متغیر تابع در ارقام دزفولی، ابوسطل و ژنوتیپ T2

متغیر اضافه شده به مدل	ضریب رگرسیون	حدود اطمینان	R <sup>2</sup>
عدد ثابت	۶۱/۵۱ ± ۴/۷۷ <sup>†</sup>	۵۶/۷۴ ، ۶۶/۲۸	
وزن خشک هسته	-۲/۷۹ ± ۰/۳۸	-۳/۱۷ ، -۲/۴۱	۰/۵۸
وزن خشک گوشت	۰/۴۶ ± ۰/۱۰	۰/۳۶ ، ۰/۵۶	۰/۸۹

<sup>†</sup> ضریب رگرسیون ± خطای استاندارد

تحقیقات مختلف حاکی از آن است که مقدار نهایی روغن در میوه زیتون بستگی به برهمکنش شرایط محیطی منطقه کاشت و پتانسیل ژنتیکی رقم دارد (لاوی و واندر، ۲۰۰۴). ارسلان (۲۰۱۲) نیز گزارش کرد اندازه میوه صفت ژنتیکی است که به میزان زیادی تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. نسبت وزن گوشت به هسته زیتون در ارقام مختلف، یک صفت مطلوب برای بررسی سازگاری به شرایط آب و هوایی است و در حقیقت مقدار زیاد گوشت میوه باعث تجمع مقدار زیاد روغن در میوه می‌شود، در حالی که هسته ارزش تجارتي ندارد. به طور کلی، عوامل مختلفی به ویژه رقم و اقلیم در تولید روغن زیتون با کیفیت مطلوب نقش اساسی دارند (زینانو و همکاران، ۱۳۹۴). در این تحقیق نیز نتایج همبستگی و رگرسیون به وضوح نقش وزن گوشت و هسته میوه در عملکرد روغن را نشان دادند.

## منابع

- ثابتی، ح. ۱۳۸۱. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد. ۸۰۶ صفحه.
- زینانو، ع.ا.، ارجی، ع.، تسلیم‌پور، م.ر.، رمضانی ملک‌رودی، م. و عظیمی، م. ۱۳۹۴. اثر رقم و شرایط اقلیمی بر ترکیب اسیدهای چرب روغن زیتون. مجله علوم باغبانی ایران، ۴۶(۲): ۲۴۲-۲۳۳.
- صادقی، ح. ۱۳۸۱. کاشت، داشت، برداشت زیتون. نشر آموزش کشاورزی. ۴۱۴ صفحه.
- محمدی، ح. و وکیلی، د. ۱۳۸۵. زیتون (کاشت، داشت، برداشت و فرآوری). انتشارات ندای سبز شمال (عضو انجمن فرهنگی ناشران کتاب دانشگاهی ایران). ۲۰۴ صفحه.
- Arslan, D. 2012. Physico-chemical characteristics of olive fruits of Turkish varieties from the province of Hatay. *Grasas Aceites*. 63(2): 158-66
- Lavee, S. and Wonder, 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(3): 267-277.
- Tura, D., Gigliotti, C., Pedo, S., Failla, O., Bassi, D. and Serraiocco. A. 2007. Influence of cultivar and site of cultivation on levels of lipophilic and hydrophilic antioxidants in virgin olive oils (*Olea europea* L.) and correlations with oxidative stability. *Scientia Horticulturae*, 112: 108-19.
- Yousfi, Kh., Rosa, M. and Cert, J.M. 2006. Changes in quality and phenolic compounds of virgin olive oils during objectively described fruit maturation. *European Food Research and Technology*, 223: 117-124.

## Investigating the correlation and regression relationship between oil percentage of olive cultivars and some quantitative characteristics of fruit in the Ahvaz climate

Yousef Lotfi<sup>1</sup>, Esmail Khaleghi<sup>\*2</sup>, Noorollah Moallemi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduated master, <sup>2</sup>Associate Professor and <sup>3</sup>Professor, Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding Author: khaleghi@scu.ac.ir

### Abstract

Olive fruit is of special importance due to the production of oil and its very important role in human health. On the other hand, the yield of olive oil varies between different cultivars and is strongly influenced by environmental and genetic factors and different physicochemical characteristics of plants. Therefore, an experiment was conducted in a randomized complete block design with 3 replications at Shahid Chamran University of Ahvaz in order to investigate the relationship between oil percentage and some quantitative characteristics of olive fruit of two cultivars Abu-Satl, Dezfuli and T2 genotype. The correlation results of traits showed a significant negative correlation ( $r = -0.76$ ) between oil percentage of Abu-Satl, Dezfuli and T2 genotypes with fresh and dry weight of kernel ( $P < 0.05$ ). According to the stepwise regression results of the predicted equation for the oil percentage of the studied cultivars, the importance in the equation included fruit flesh weight (with a positive coefficient of 0.46) and seed dry weight (with a negative coefficient of 2.79), respectively. The obtained equation could justify 0.89% of oil percentage variance.

**Keywords:** Environmental factors, Genetic factors, morphology, Oil yield, Statistical relationship