

## نگرشی بر قابلیت های ارتقاء بهره وری آب کشاورزی در باغات زیتون منطقه قزوین

افشین یوسف گمرکچی



بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

Email: a.gomrokchi@areeo.ac.ir

### چکیده

باغ متراکم زیتون به نوعی از باغ زیتون اطلاق می گردد که با استفاده از ارقام خاص، اعمال تکنیک های خاص و کاهش فواصل بین ردیف و روی ردیف، تراکم درختان در هر هکتار افزایش داده شده است. از جمله دلایل گرایش باغداران به کشت متراکم و بسیار متراکم زیتون می توان به مواردی مانند افزایش عملکرد در واحد سطح، باردهی و رسیدن به بازده اقتصادی در حداقل زمان پس از کاشت، امکان برداشت سریع، موثر و اقتصادی محصول با استفاده از ماشین آلات مخصوص اشاره نمود. نکته حائز اهمیت آن است که در کنار مزیت های اقتصادی باغات متراکم زیتون، ارتقاء بهره وری آب کشاورزی نیز به عنوان یک عامل بسیار مهم مطرح بوده است. به منظور بررسی شاخص بهره وری آب کشاورزی در یک باغ متراکم زیتون و مقایسه آن با سایر روش های معمول کشت، در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ مقادیر حجم آب مصرفی و عملکرد زیتون در ۳۳ باغ در منطقه طارم واقع در استان قزوین ثبت و پایش شد. نتایج مطالعه نشان داد عملکرد محصول زیتون رقم آربکین در یک باغ متراکم ۸ ساله، ۲۰ تن در هکتار بوده که در مقایسه با میانگین عملکرد سایر باغات مورد بررسی، ۵ برابر افزایش عملکرد در واحد سطح داشته است. هم چنین بالاترین بهره وری مصرف آب در بین باغات مورد بررسی، در باغ متراکم زیتون، به میزان ۳/۵۸ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب آبیاری بوده است. در یک رویکرد کلی احداث باغات متراکم زیتون، موجب ارتقاء بهره وری آب در کشت این محصول می گردد.

واژه های کلیدی: بهره وری آب، حجم آب کاربردی، طارم، عملکرد

## بیان مسئله

پياز زيتون يکي از مهم‌ترين محصولات باغباني در دنيا است که تقريباً با ۱۰/۲ ميليون هکتار در ۴۷ کشور دنيا گسترده شده است (۷). از اين ميزان سطح زير کشت، تراکم درختان زيتون در ۴/۲ درصد بالاي ۸۰۰ اصله در هکتار، ۲۱/۸ درصد بين ۱۸۰ تا ۸۰۰ اصله در هکتار و ۷۴ درصد باقيمانده کم‌تر از ۱۸۰ اصله در هکتار هستند (۶). در ايران سطح زير کشت زيتون در سال ۱۳۹۸ حدود ۷۸ هزار هکتار بوده که بيش از ۷۰ درصد توليد زيتون در ۶ استان زنجان، قزوین، گيلان، فارس، گلستان و سمنان صورت گرفته است (۱). از اين ميزان باغات موجود در سطح کشور، دو درصد باغات با تراکم بالا، شش درصد باغات سنتي، ۴۲ درصد باغات متراکم و ۵۰ درصد باغات در سطوح شيب‌دار هستند (۳). بررسي ميزان عملکرد محصول در استان‌هاي مختلف نشان می‌دهد همانند ساير کشورهاي جهان، ميزان عملکرد در استان‌هاي مختلف بسيار متفاوت است. به نحوی که متوسط وزنی عملکرد محصول زيتون در کشور حدود ۲۰۸۳ کيلوگرم بر هکتار بوده که بيشتر از متوسط وزنی جهاني (۱۸۰۰ کيلوگرم بر هکتار) است (۱). امروزه در کشورهاي پيش‌رو در زمينه زيتون‌کاري، احداث باغ‌هاي زيتون با سيستم کاشت متراکم و بسيار متراکم بنا به دلایل مختلف از جمله محدوديت سطح زمين‌هاي کشاورزي، افزايش عملکرد در واحد سطح، امکان اجرائ مکانيزاسيون باغی به سرعت در حال افزايش است. اما يکي از چالش‌هاي عمده در توسعه باغات زيتون در نقاط مختلف دنيا، محدوديت منابع آب بوده است.

اگرچه زيتون يک گياه مقاوم به خشکی است ولی برای توليد اقتصادي اين محصول و افزايش کيفيت و کميت توليد آبياري لازم است به نحوی که در بسياری از مناطق کشت زيتون، محدوديت منابع آبی موجب کاهش عملکرد کمی و کيفي محصول شده است. هرچند طی سال‌هاي اخير با اجرائ سامانه‌هاي آبياري تحت فشار در باغات زيتون، بهره‌وري آب کشاورزي رشد قابل توجهی داشته اما همانند ساير محصولات کشاورزي، افزايش بهره‌وري آب در صورتي قابل قبول است که توليد محصول در واحد سطح نیز در حد مطلوب باشد. اين در حالي است که يکي از مشکلات اصلي توليد محصولات زراعي و باغی در سطح کشور، پايين بودن عملکرد در بيش‌تر گونه‌هاي گياهی است که اين مشکل در باغات زيتون در سطح کشور نیز وجود دارد. انتخاب ارقام پر محصول، سازگار با اقليم منطقه و احداث باغ با تراکم بالا، ضمن افزايش عملکرد محصول موجب بهبود بهره‌وري آب خواهد شد. از سوی ديگر با توجه به بالا بودن ريسک سرماي زمستانه برای باغ‌هاي زيتون در ايران، با کشت باغ‌هاي متراکم و بسيار متراکم، با زود باردهی و رسيدن به بازده اقتصادي در زمان کوتاه‌تر، در صورت بروز خسارت سرما، باغداران بيش‌ترين بهره‌برداري از سرمايه‌گذاري را خواهند داشت. به نحوی که در باغات متراکم به دليل ويژگي‌هاي ارقام مورد استفاده (آربکين، کرونایکي، آربوسانا و ...) و بکارگيري تکنیک‌هاي خاص مديريت باغ همانند فاصله مناسب کاشت (سيستم کاشت درختان در باغات متراکم زيتون با توجه به ارقام مورد استفاده، مستطیلی و با فاصله بين ردیف چهار متر و فاصله روی ردیف ۱/۴ تا دو متر است)، توليد اقتصادي محصول از سال پنجم شروع می‌گردد (۲).

هرچند هدف‌گذاري اوليه در احداث باغات متراکم زيتون در سطح کشور عمدتاً با روی‌کرد افزايش توليد در واحد سطح، زود باردهی و رسيدن به بازده اقتصادي در حداقل زمان بود. اما با گذشت بيش از يک دهه از احداث باغات متراکم زيتون و به دليل محدوديت شديد منابع آب در قطب‌هاي توليد زيتون، ميزان اثربخشي احداث اين نوع باغات در افزايش بهره‌وري آب کشاورزي نیز اهميت دو چنداني پيدا کرده است. ليکن تحقيقات انجام شده در داخل کشور عمدتاً با محوريت تعيين نياز آبی درخت زيتون و در پلات‌هاي آزمايشی بوده و پژوهش‌هاي زيادی در خصوص تعيين ميزان آب کاربردي و به تبع آن تعيين بهره‌وري آب آبياري در مقیاس باغات انجام نگرفته است. اين در حالي است که تعيين دقيق و پايش وضع موجود شاخص‌هاي

مدیریت مصرف آب از جمله مقدار حجم آب مصرفی و بهره‌وری آب آبیاری، به‌عنوان بخشی از شاخصه‌های مهم و تاثیرگذار در برنامه‌ریزی کشاورزی در مناطق مختلف دنیا مورد توجه بوده و مطالعات متعددی با محوریت تحلیل حجم آب مصرفی زیتون در نقاط مختلف انجام گرفته است. در مطالعه حاضر بهره‌وری آب کشاورزی در یک مجتمع کشت و صنعت با باغات متراکم زیتون در روستای سیاهپوش واقع در استان قزوین پایش شده و مقادیر آن با سایر روش‌های کشت در ۳۲ باغ دیگر، مورد مقایسه قرار گرفته است.

### معرفی دستاورد

بهره‌وری استفاده از منابع آب، خاک، سرمایه و نیروی انسانی ارتباط تنگاتنگی با یک‌دیگر دارند. در بخش کشاورزی ایران، محدودیت و کمبود منابع آب در بسیاری از مواقع مانعی برای بهره‌برداری بهینه از دیگر امکانات در دسترس می‌باشد. نکته قابل توجه آن است که آب تنها عامل و نهاده تأثیرگذار بر عملکرد محصول نیست و عوامل متعددی در این مهم دخیل هستند. به عبارتی می‌توان عملکرد در واحد سطح را حتی با حجم کم‌تر آب مصرفی و مدیریت نهاده‌ها و شرایط فنی باغ افزایش داد. این موضوع در شرایط کم آبی کشور که اغلب متولیان و بهره‌برداران برای افزایش عملکرد بیش‌تر بر مدیریت آب تمرکز می‌نمایند بسیار حائز اهمیت است (۵). در مجموع می‌توان گفت عملکرد محصولات کشاورزی به ویژه زیتون علاوه بر آب، تابع عوامل دیگری است که توجه به هر یک از آنها می‌تواند نقش بسیار مهمی در بهبود عملکرد و افزایش بهره‌وری داشته باشد. لذا گرایش به روش‌هایی که علاوه بر افزایش بهره‌وری آب، شرایط را برای استفاده بهینه از دیگر نهاده‌ها میسر نماید امری اجتناب ناپذیر است.

در مطالعه حاضر حجم آب آبیاری برای تولید محصول زیتون در طول یک فصل زراعی (۹۸-۱۳۹۷) بدون دخالت در برنامه آبیاری بهره‌برداران اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری دبی در باغاتی که به روش سطحی آبیاری شده بود، از فلوم اندازه‌گیری جریان و در باغاتی که به سامانه آبیاری تحت فشار تجهیز شده بود، از دبی‌سنج اولتراسونیک استفاده شد. پس از تعیین میزان دبی آب ورودی به باغ با پایش دقیق برنامه آبیاری باغ (زمان آبیاری، دور آبیاری، تعداد دفعات آبیاری در طول دوره رشد) و همچنین اندازه‌گیری سطح زیر کشت محصول، حجم آب مصرفی محصول زیتون برای هر باغ اندازه‌گیری گردید. چگونگی تعیین دبی آب ورودی به باغات زیتون به‌عنوان نمونه در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است.



شکل ۱- پایش دبی لحظه‌ای در محل ورودی ایستگاه کنترل مرکزی با استفاده از دبی‌سنج اولتراسونیک



شکل ۲- پایش دبی لحظه‌ای در محل ایستگاه پمپاژ با استفاده از دبی سنج اولتراسونیک (مجتمع کشت و صنعت خندان)

در جدول ۱ مشخصات عمومی باغ زیتون با کشت متراکم نشان داده شده است. علاوه بر باغ متراکم مورد بررسی، پایش حجم آب مصرفی و مقادیر عملکرد در ۳۲ باغ دیگر زیتون در سطح منطقه و با در نظر گرفتن عوامل مختلفی نظیر روش آبیاری (قطره‌ای و یا غرقابی)، اندازه قطعات باغی، بافت خاک، کیفیت منابع آب و خاک، فواصل کشت و میزان تحصیلات بهره برداران انجام شد. نکته حائز اهمیت آن است که صرفاً در باغ متراکم مورد مطالعه رقم آربکین و در سایر باغات مورد بررسی، رقم محلی زرد زیتون کشت شده بود. همان‌گونه که اشاره گردید در باغات متراکم زیتون به دلیل تفاوت ژنتیکی ارقام مورد استفاده و بکارگیری تکنیک‌های خاص مدیریت باغ (همانند فاصله مناسب کاشت)، میزان تولید در واحد سطح و سال شروع تولید اقتصادی محصول، با ارقام بومی زیتون بسیار متفاوت است. در شکل ۳ عملکرد سه ساله باغ متراکم واقع در مجتمع کشت و صنعت خندان با سایر باغات مورد بررسی نشان داده است.

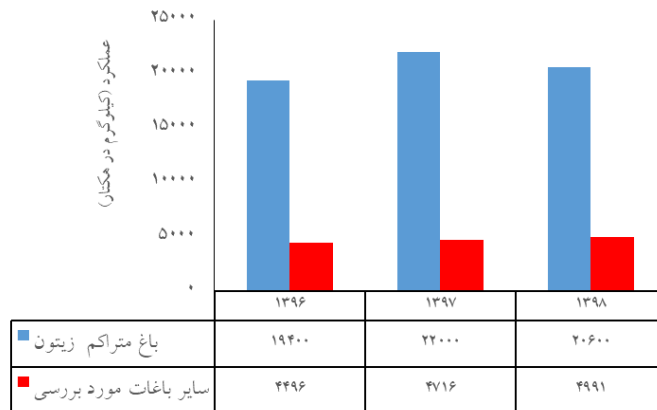
جدول ۱- مشخصات عمومی باغ متراکم زیتون در مجتمع کشت و صنعت خندان

دبی ورودی به باغ** (لیتر در ثانیه)	روش آبیاری	شوری خاک (دسی‌زیمنس بر متر)	بافت خاک	رقم/ واریته	آرایش کاشت	سن درختان (سال)	سطح زیر کشت* (هکتار)
۳۷	قطره‌ای	۵/۴	شنی	آربکین	۴×۱/۵	۵ تا ۸	۵۰

\*سطح زیر کشت محصول زیتون از کل سطح باغ

\*\*دبی منبع آبی مرتبط با کل مساحت تحت پوشش

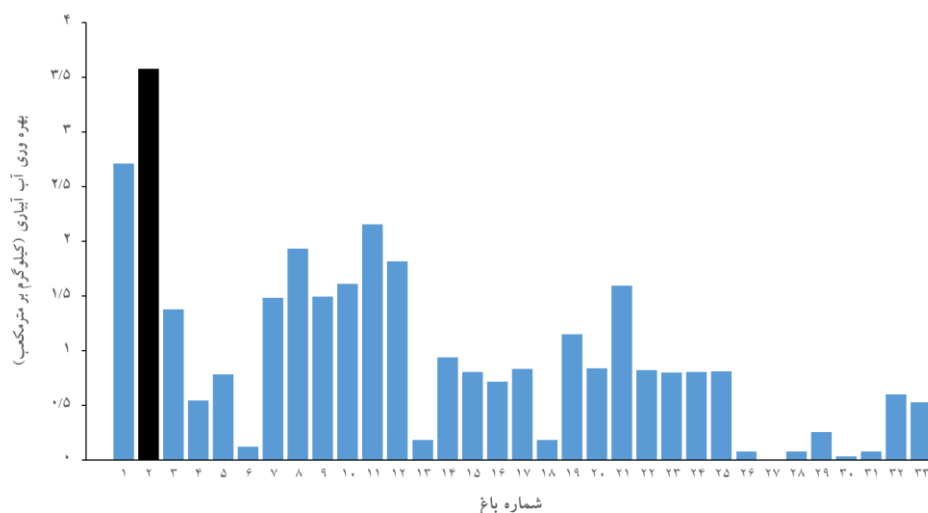
در گام اول جهت تحلیل کارایی مصرف آب در سیستم کشت متراکم زیتون، مقادیر عملکرد سه ساله ثبت شده باغ متراکم مجتمع کشت و صنعت خندان با میانگین عملکرد سه ساله سایر باغات مورد مقایسه قرار گرفت.



شکل ۳- مقایسه عملکرد سه ساله باغ متراکم واقع در مجتمع کشت و صنعت خندان با سایر باغات مورد بررسی

همان‌گونه که در شکل ۳ نشان داده شده به دلیل تراکم بالای درخت در واحد سطح و رقم مناسب کشت شده در باغ متراکم (آربکین)، عملکرد محصول در باغ متراکم مجتمع کشت و صنعت، پنج برابر بیش‌تر از میانگین عملکرد سایر باغات منطقه بوده است. این در حالی است که میانگین عملکرد در باغ متراکم مورد مطالعه (۴۹۹۱ کیلوگرم بر هکتار) از میانگین کشوری (۲۰۸۳ کیلوگرم بر هکتار) بیش‌تر بوده است. لذا می‌توان اولین مزیت عمده باغات متراکم زیتون را افزایش عملکرد در واحد سطح و ارتقاء پتانسیل عملکرد عنوان نمود.

نکته حائز اهمیت آن است که علاوه بر عملکرد محصول، حجم آب مصرفی در باغ زیتون نیز به‌عنوان یک عامل مهم و اثرگذار در بهره وری آب آبیاری محسوب می‌گردد. همان‌گونه که اشاره گردید حجم آب مصرفی در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ در ۳۳ باغ زیتون که به روش‌های مختلف (قطره‌ای و یا غرقابی) آبیاری می‌شدند، اندازه‌گیری شد. شایان ذکر است نیاز آبیاری خالص زیتون در منطقه مورد بررسی بر اساس اطلاعات سند ملی آب کشاورزی، ۶۰۹۰ مترمکعب در سال برآورد شده است (۵). نکته حائز اهمیت آن است که مقادیر نیاز آبی بر اساس ارقام معمول کشت شده در منطقه (رقم زرد زیتون)، برآورد شده و اطلاعات قابل استنادی در خصوص مقادیر نیاز آبی خالص باغات متراکم با توجه به ارقام خاص کشت شده در آن، ارائه نشده است. با توجه به اندازه‌گیری مقادیر عملکرد و حجم آب مصرفی، بهره وری فیزیکی آب یا همان تولید به ازای هر متر مکعب آب مصرفی، در باغات مورد مطالعه محاسبه گردید. در شکل ۴ مقادیر بهره وری فیزیکی آب آبیاری در باغات زیتون مورد مطالعه نشان داده شده است.



شکل ۴- مقایسه بهره‌وری فیزیکی آب آبیاری در باغات زیتون مورد مطالعه در سال زراعی ۱۳۹۷-۹۸

نتایج بیانگر آن است که کم‌ترین کارایی مصرف آب در باغات مورد بررسی، ۰/۰۱ کیلوگرم بر متر مکعب (باغ شماره ۲۷) و بیش‌ترین کارایی مصرف آب (۳/۵۸ کیلوگرم بر متر مکعب) در باغ متراکم زیتون (باغ شماره ۲)، ثبت شده است. به عبارتی باغات متراکم زیتون از منظر کارایی مصرف آب آبیاری هم موجب ارتقاء شاخص بهره‌وری آب آبیاری خواهند شد.

با توجه به آنکه درصد روغن رقم زیتون آرکین از بسیاری گونه‌های موجود در جهان بیش‌تر است به همین دلیل در ایجاد باغات متراکم زیتون هدف‌گذاری اصلی، تولید روغن زیتون می‌باشد. بنابراین علاوه بر ثبت میزان عملکرد و حجم آب مصرفی، برآورد تقریبی از میزان تولید روغن زیتون به ازای هر واحد حجم آب مصرفی نیز در باغ متراکم مورد بررسی انجام شده که در جدول ۲ به نتایج آن اشاره شده است.

جدول ۲- مقادیر عملکرد، حجم آب مصرفی و میزان تولید روغن زیتون رقم آرکین در باغ متراکم مجتمع کشت و صنعت خندان (سال ۱۳۹۸).

عملکرد زیتون (کیلوگرم در هکتار)	حجم آب مصرفی (متر مکعب در هکتار)	بهره‌وری آب آبیاری (کیلوگرم بر متر مکعب)	میزان تولید روغن با رعایت حدود اسیدیته مجاز (کیلوگرم در هکتار)*	تولید روغن به ازای هر واحد آب آبیاری (کیلوگرم بر مترمکعب آب آبیاری)
۲۰۶۰۰	۵۷۵۴	۳/۵۸	۴۱۲۰	۰/۷۲

\* ۲۰ درصد تولید روغن در حد اسیدیته مجاز (۴)

در یک رویکرد کلی می‌توان بیان نمود با توجه به میزان عملکرد در واحد سطح و حجم آب مصرفی، گرایش به احداث باغات متراکم زیتون، روش کارآمدی در ارتقاء بهره‌وری آب در کشت این محصول قلمداد می‌گردد. نکته حائز اهمیت آن است که در کنار همه مزایا، مواردی همچون هزینه اولیه بالای احداث باغ، آسیب‌پذیری بالای باغات متراکم در مقابل هجوم آفات و

بیماری‌ها، ماشین آلات خاص برداشت و غیره بعنوان محدودیت‌های عمده این روش کشت محسوب شده که می‌بایست بهره‌برداران با علم و آگاهی کامل از مزایا و محدودیت‌های این سیستم کشت، اقدام به برنامه‌ریزی جهت ایجاد باغ نمایند.

### توصیه ترویجی

۱- می‌توان عملکرد در واحد سطح را با حجم کمتر آب مصرفی و مدیریت سایر نهاده‌ها و شرایط فنی باغ افزایش داد. این موضوع در شرایط کم آبی کشور که اغلب متولیان و بهره‌برداران برای افزایش کارایی مصرف آب بر مدیریت آب تمرکز بیش‌تری می‌نمایند بسیار حائز اهمیت است. درحالی‌که با تغییر روش آبیاری، کارایی مصرف آب (در شرایط ایده‌آل)، ارتقاء محدودی خواهد داشت.

۲- در ارتقاء بهره‌وری آب عوامل متعددی دخیل هستند و تغییر هر یک از عوامل بر شاخص بهره‌وری آب تأثیر گذاشته و از اهمیت فراوانی برخوردار می‌باشد. زمانی که منابع آب قابل دسترس محدود هستند، گرایش به باغات متراکم ابزاری کارآمد جهت ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی است. به نحوی که در باغات متراکم زیتون به دلیل ویژگی‌های ژنتیکی ارقام مورد استفاده و بکارگیری تکنیک‌های خاص مدیریت باغ (همانند فاصله متراکم کاشت)، میزان عملکرد محصول در واحد سطح و به تبع آن بهره‌وری آب آبیاری، افزایش خواهد یافت.

۳- مقادیر حجم آب مصرفی در باغات زیتون نشان دهنده آن است که با تغییر شرایط اقلیمی، مقادیر آب مصرفی در باغات نیز تغییر یافته و لازم است بازنگری کلی در مقادیر نیاز آبی این محصول انجام شود.

### فهرست منابع

- ۱- احمدی، ک.، ح. ر. عبادزاده، ف. حاتمی، ر. حسین‌پور. و. ه. عبدشاه. (۱۳۹۸). آمارنامه کشاورزی سال ۹۷-۱۳۹۶. وزارت جهاد کشاورزی و معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، دفتر فناوری اطلاعات و ارتباطات، جلد سوم: محصولات باغی، ص ۱۶۶.
- ۲- اسماعیلی فلک، ع. (۱۳۹۰). احداث باغ‌های زیتون در ایران با سیستم کشت فوق متراکم. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، ۱۳۹۰، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.
- ۳- بی‌نام. (۱۳۹۹). دفتر زیتون معاونت باغبانی، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۴- سیدی، ا.، قاسم‌نژاد، م. و ی. حمیداوغلی. (۱۳۹۶). تأثیر کمپوست پسماند جامد کارخانه روغن‌کشی زیتون بر درصد و کیفیت روغن زیتون رقم‌های زرد و روغنی در منطقه منجیل. (۱۳۹۶). تأثیر کمپوست پسماند جامد کارخانه روغن‌کشی زیتون بر درصد و کیفیت روغن زیتون رقم‌های زرد و روغنی در منطقه منجیل. علوم باغبانی ایران. ۴۸(۳): ۶۵۳-۶۴۵.
- ۵- عباسی، ن.، طاهری، م.، کیانی، ع.، یوسف گمرکچی، ا.، دهقانیان، د. و پ. شاهین رخسار. (۱۳۹۹). تعیین آب مصرفی زیتون در کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۹۷ صفحه.
- ۶- یوسفی، ز. و س. کشاورز مقدم. (۱۳۹۹). عوامل موثر بر برداشت مکانیزه زیتون. تولید و فرآوری زیتون. ۲(۲): ۱۰-۲۱. Food and Agricultural Organization (FAO). <http://www.fao.org>; 2020.