

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# زیتون، فناوری برداشت و فرآوری آن

نویسندگان:

عباس اکبرنیا

مهدی رشوند

۱۴۰۲

سرشناسه	: اکبرنیا، عباس، ۱۳۴۴-
عنوان و نام پدیدآور	: زیتون، فناوری برداشت و فرآوری آن/مولفان عباس اکبرنیا، مهدی رشوند؛ ویراستار لیلا اوجاقلو.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۱۶ ص.: مصور(رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	: 978-622-94786-3-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: زیتون / Olive زیتون -- کاشت Planting (Plant culture) -- Olive روغن زیتون / Olive oil
شناسه افزوده	: رشوند آوئی، مهدی، ۱۳۷۲ -
شناسه افزوده	: سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران
رده بندی کنگره	: ۳۶۷SB
رده بندی دیویی	: ۶۳/۶۳۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۲۹۳۵۵۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

## سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران



### زیتون، فناوری برداشت و فرآوری آن

نویسندگان: عباس اکبرنیا- مهدی رشوند

ناشر: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: تابستان ۱۴۰۲

شمارگان: ۵۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۴۷۸۶-۳-۹

ناظر چاپ و صحافی: نشر پیشرو فناوری قائد

صفحه آرایی: زینب زین الدینی

ویراستار: لیلا اوجاقلو

قیمت:

نشانی: احمدآباد مستوفی، بعد از میدان پارسا، خیابان انقلاب، خیابان شهید احسانی راد، صندوق پستی: ۱۱۵-

۳۷۵۷۵

تمام حقوق مادی این اثر اعم از چاپ، تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و مانند این‌ها برای سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران محفوظ است.

تقدیم به

همسرم

## فهرست مطالب

XII ..... پیش‌گفتار

## فصل اول کلیات

- ۱-۱- تاریخچه زیتون ..... ۳
- ۲-۱- اهمیت اقتصادی زیتون ..... ۶
- ۳-۱- تولید زیتون در ایران و جهان ..... ۷
- ۴-۱- زمان کاشت درخت زیتون ..... ۱۱
- ۱-۴-۱- تراکم کاشت در باغ زیتون ..... ۱۱
- ۲-۴-۱- نقشه باغ زیتون ..... ۱۱
- ۵-۱- ارقام زیتون ..... ۱۳
- ۱-۵-۱- زیتون آرَبِکین (Arbequina Arbequin, Arbequi) ..... ۱۳
- ۲-۵-۱- زیتون آرَبِکین ایرتا آی ۱۸ "IRTA-i-18" ..... ۱۴
- ۳-۵-۱- زیتون آمفیسس Amphis ..... ۱۵
- ۴-۵-۱- زیتون بلیدی Baladi ..... ۱۶
- ۵-۵-۱- زیتون روغنی Roghani ..... ۱۷
- ۶-۵-۱- زیتون شنگه Shenghe ..... ۱۸
- ۷-۵-۱- زیتون کرونیکی Koroneiki, Koroni, Kritikia, Landolia, Psylolia ..... ۱۹
- ۸-۵-۱- زیتون فیشمی تخم‌کبکی Tokhme Kabki ..... ۱۹
- ۹-۵-۱- زیتون دزفولی ..... ۲۰
- ۱۰-۵-۱- زیتون دزفولی فارس ..... ۲۱
- ۱۱-۵-۱- زیتون زرد Zard ..... ۲۲
- ۱۲-۵-۱- زیتون کالاماتا Nychati, Kalamon, Kalamata, Kalamon, Chondrdia ..... ۲۲
- ۱۳-۵-۱- زیتون ماری Mari ..... ۲۳
- ۱۴-۵-۱- زیتون میشن Mission ..... ۲۴
- ۶-۱- ویژگی و ترکیبات میوه زیتون ..... ۲۴
- ۱-۶-۱- دوره رشد میوه زیتون ..... ۲۵
- ۲-۶-۱- تغییرات شیمیایی میوه زیتون ..... ۲۶

- ۲۷..... ۱-۶-۳- نشانگرهای مورفولوژیک زیتون
- ۲۸..... ۱-۷-۷- خواص فیزیکی زیتون
- ۲۸..... ۱-۷-۱- خواص مکانیکی زیتون
- ۲۹..... ۱-۸- چشم‌انداز زیتون در ایران و جهان

## فصل دوم فناوری برداشت

- ۳۳..... ۲-۱- برداشت میوه زیتون
- ۳۶..... ۲-۲- تغییرات ویژگی‌های زیتون در طول دوره رشد
- ۳۷..... ۲-۳- ترکیبات فنلی
- ۳۹..... ۲-۴- اسیدپتته
- ۳۹..... ۲-۵- ترکیبات فرار
- ۳۹..... ۲-۶- روش‌های برداشت زیتون
- ۴۰..... ۲-۶-۱- برداشت سنتی
- ۴۱..... ۲-۶-۲- برداشت دستی
- ۴۱..... ۲-۶-۳- ضربه با چوب
- ۴۲..... ۲-۶-۴- شانه‌های دستی
- ۴۳..... ۲-۶-۵- برداشت میوه زیتون به روش مکانیکی
- ۴۳..... ۲-۶-۵-۱- شانه‌های ارتعاشی نیوماتیک دستی
- ۴۵..... ۲-۶-۶- ارتعاش دهنده‌های نیوماتیک دستی
- ۴۵..... ۲-۶-۷- شانه ارتعاشی الکتریکی قابل حمل
- ۴۶..... ۲-۶-۸- ارتعاش دهنده‌های متصل به تراکتور
- ۴۷..... ۲-۶-۹- ماشین برداشت شانه‌ای کنار گذر
- ۴۸..... ۲-۶-۱۰- ارتعاش دهنده‌های خودرو تنه‌گیر
- ۴۸..... ۲-۷- ماشین برداشت دربرگیرنده درخت
- ۴۹..... ۲-۸- ساخت نمونه ماشین برداشت ضربه‌ای
- ۵۰..... ۲-۸-۱- نیروی محرکه
- ۵۱..... ۲-۸-۲- محور انتقال دهنده توان
- ۵۱..... ۲-۸-۳- انگشتی شانه برداشت

۵۵	۹-۲- طراحی و ساخت نمونه دستگاه برداشت نیوماتیک .....
۵۵	۹-۲-۱- طراحی لوله‌های دستگاه و افت فشار .....
۵۵	۹-۲-۲- جریان در سوپاپ‌های کنترل جهت .....
۵۶	۹-۲-۳- لوله‌های اصلی .....
۵۸	۹-۲-۴- سیلندر دستگاه .....
۵۹	۹-۲-۵- سوپاپ .....
۶۰	۹-۲-۶- مراحل کلی ساخت دستگاه .....
۶۰	۲-۱۰- بازده برداشت در روش‌های مختلف .....
۶۳	۲-۱۱- تأثیر بسامد در میزان ریزش میوه .....
۶۴	۲-۱۲- میزان خسارت میوه پس از برداشت .....

### فصل سوم: آسیب‌های مکانیکی پس از برداشت

۶۹	۳-۱- آسیب‌های مکانیکی .....
۷۱	۳-۲- نقش خواص رئولوژی در آسیب‌های مکانیکی .....
۷۱	۳-۲-۱- آزمایش فشاری روی نمونه دست‌خورده .....
۷۱	۳-۲-۲- آزمایش فشاری روی نمونه دست‌نخورده .....
۷۲	۳-۲-۳- رفتار ویسکوالاستیک .....
۷۳	۳-۳- مدل‌های ویسکوالاستیک .....
۷۷	۳-۴- روابط بین مدول‌ها در محصولات کشاورزی .....
۷۷	۳-۴-۱- تنش‌های حاصل از برخورد محصولات کشاورزی .....
۷۷	۳-۴-۲- تنش تماسی در اجسام الاستیک .....
۷۹	۳-۴-۳- تنش در اجسام ویسکوالاستیک .....
۸۰	۳-۵- تئوری بوسینیسک .....
۸۲	۳-۶- علل آسیب‌های مکانیکی .....
۸۲	۳-۶-۱- آسیب ضربه هنگام حمل و نقل .....
۸۳	۳-۶-۲- آسیب‌های فشاری .....
۸۴	۳-۷- مدل‌سازی ضربه .....
۸۵	۳-۸- اندازه‌گیری کوفتگی در محصولات کشاورزی .....

- ۹-۳- دستگاه‌های آزمون ضربه ..... ۸۶
- ۱۰-۳- دستگاه شبیه‌ساز ارتعاشی ..... ۸۹
- ۱۱-۳- نیرو و تنش در ضربه وارده به محصولات کشاورزی ..... ۹۲
- ۱۲-۳- کاربرد اجزا محدود در محصولات کشاورزی ..... ۹۳

### فصل چهارم کاربرد پردازش تصویر در تشخیص آسیب مکانیکی پس از برداشت

- ۱-۴- ماشین بینایی ..... ۹۹
- ۲-۴- فناوری پردازش تصویر ..... ۹۹
- ۳-۴- محدودیت‌های پردازش تصاویر ..... ۱۰۰
- ۴-۴- اجزای سامانه ماشین بینایی ..... ۱۰۰
- ۱-۴-۴- سیستم‌های سه‌بعدی ..... ۱۰۱
- ۲-۴-۴- Sheet of Light های سیستم ..... ۱۰۲
- ۳-۴-۴- 3D Registration های سیستم ..... ۱۰۲
- ۵-۴- روش‌های نورپردازی ..... ۱۰۳
- ۱-۵-۴- سیستم نورپردازی از پشت ..... ۱۰۴
- ۲-۵-۴- سیستم نورپردازی از مقابل ..... ۱۰۴
- ۳-۵-۴- نورپردازی ساختاری ..... ۱۰۴
- ۴-۵-۴- سیستم نورپردازی لحظه‌ای ..... ۱۰۴
- ۶-۴- پردازش ..... ۱۰۵
- ۱-۶-۴- بهینه‌سازی تصویر ..... ۱۰۵
- ۲-۶-۴- قطعه‌بندی تصاویر ..... ۱۰۵
- ۳-۶-۴- فضا‌های رنگی ..... ۱۰۷
- ۷-۴- سیستم‌های ماشین بینایی برای طبقه‌بندی زیتون ..... ۱۱۶

### فصل پنجم: فراوری میوه زیتون

- ۱-۵- روغن زیتون ..... ۱۲۱
- ۲-۵- ترکیبات روغن زیتون ..... ۱۲۳
- ۱-۲-۵- انواع روغن زیتون ..... ۱۲۴
- ۱-۱-۲-۵- روغن زیتون بکر ..... ۱۲۴

- ۱۲۴..... ۲-۱-۲-۵- روغن زیتون تصفیه شده
- ۱۲۴..... ۳-۱-۲-۵- روغن زیتون خالص
- ۱۲۵..... ۴-۱-۲-۵- روغن تفاله
- ۱۲۵..... ۳-۵- روش های استخراج روغن از میوه زیتون
- ۱۲۶..... ۱-۳-۵- روش سنتی
- ۱۲۶..... ۲-۳-۵- روش صنعتی
- ۱۲۶..... ۱-۲-۳-۵- استفاده از پرس باز
- ۱۲۸..... ۳-۳-۵- پرس بسته (حلزونی)
- ۱۲۹..... ۴-۳-۵- پرس دوار افقی (گریز از مرکز)
- ۱۳۰..... ۵-۳-۵- استخراج روغن با روش چکه کردن
- ۱۳۱..... ۶-۳-۵- استخراج روغن با استفاده از حلال شیمیایی (اکستراکسیون)
- ۱۳۱..... ۴-۵- فرایند استخراج روغن زیتون به روش سانتریفیوژ
- ۱۳۲..... ۱-۴-۵- واحد تری کانتر (پرس دوار)
- ۱۳۴..... ۲-۴-۵- دستگاه سانتریفیوژ عمودی (سپراتور)
- ۱۳۵..... ۵-۵- اهمیت استخراج روغن زیتون در ایران
- ۱۳۵..... ۶-۵- اهمیت استخراج روغن زیتون در جهان
- ۱۳۸..... ۷-۵- طراحی یک نمونه خط استخراج روغن از میوه زیتون
- ۱۳۸..... ۱-۷-۵- انتخاب دستگاه مناسب
- ۱۳۹..... ۲-۷-۵- تعیین نیروی شکست میوه زیتون
- ۱۳۹..... ۳-۷-۵- تعیین ظرفیت، توان و ابعاد مورد نیاز
- ۱۴۱..... ۴-۷-۵- محاسبه توان مورد نیاز تری کانتر
- ۱۴۲..... ۵-۷-۵- محاسبه قطر محور تری کانتر
- ۱۴۴..... ۸-۵- ساخت دستگاه تریکانتر (سانتریفیوژ)
- ۱۵۵..... ۹-۵- زیتون کنسروی
- ۱۵۸..... ۱۰-۵- هسته گیری میوه زیتون
- ۱۶۰..... ۱۱-۵- بسته بندی میوه زیتون

## فصل ششم: کیفیت‌سنجی روغن زیتون

- ۱۶۵..... ۱-۶- تقلب در روغن زیتون
- ۱۶۶..... ۲-۶- روش دی‌الکتريک
- ۱۶۷..... ۳-۶- سامانه ماشين بينايی
- ۱۶۹..... ۱-۳-۶- سامانه‌های ترکیبی پردازش تصوير و دی‌الکتريک
- ۱۷۰..... ۴-۶- پياده‌سازی و ساخت دستگاه کیفیت‌سنج
- ۱۷۰..... ۱-۴-۶- بدنه
- ۱۷۱..... ۲-۴-۶- منبع تغذيه
- ۱۷۷..... ۳-۴-۶- واحد توليدکننده سيگنال سينوسی
- ۱۸۰..... ۴-۴-۶- ارتباط با رایانه
- ۱۸۱..... ۵-۴-۶- حسگر خازنی
- ۱۸۵..... ۶-۴-۶- نرم‌افزارهای کاربردی
- ۱۸۷..... ۷-۴-۶- کروماتوگرافی
- ۱۹۱..... ۸-۴-۶- روش فراصوت
- ۱۹۳..... ۹-۴-۶- فناوری زبان الکترونیکی و بينی الکترونیکی
- ۱۹۴..... ۱۰-۴-۶- روش طيف‌سنجی
- ۱۹۷..... مراجع
- ۲۰۹..... پيوست‌ها