

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٩٥٤٤٢



بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن هسته واریته‌های غالب (صنعتی) انگور
در آذربایجان غربی و مناطق مرکزی کشور (اصفهان و شهرکرد)

مجید فارسی

دانشکده کشاورزی

گروه علوم و صنایع غذایی

۱۳۸۵

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

۲۳۱۱/۱۹۸۶

اساتید راهنما:

دکتر اصغر خسروشاهی اصل


دکتر جواد کرامت

۹۳۴۴۴


پایان نامه آقای مجید فارسی در تاریخ ۱۳۸۵/۸/۲۲ به شماره ۶۶۴-۲ مورد پذیرش هیات محترم داوران با رتبه عالی و نمره ۱۹.۵ قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای اول و رئیس هیات داوران

۲- استاد راهنمای دوم

۳- داور خارجی: 

۴- داور داخلی: 

۵- نماینده تحصیلات تکمیلی: 

مجلس اطلاعات و ارتباطات علمی استان
تهران

تقدیم به:

پدر و مادر بزرگوار و مهربانم

آنان که با زحمات بی دریغ خویش، راه تحصیل و فراگیری علم
و دانش را برایم هموار نمودند.

تشکر و قدردانی

« سپاس بیکران خداوند عزوجل را که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت. »

سپاس ایزد منان را که توفیق دانش اندوزی و کسب معرفت را به این جانب عطا نمود.

اکنون که به یاری یزدان پاک این پایان نامه را به انجام رسانیدم، وظیفه خود می‌دانم از کلیه کسانی که در اجرای این پایان نامه، این جانب را یاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایم. ابتدا از پدر و مادر بزرگوار و فداکارم سپاسگزارم که همواره تکیه‌گاهم بودند و با زحمات دلسوزانه خویش، راه تحصیل را برایم هموار نمودند.

از اساتید راهنمای فرهیخته و بزرگوارم جناب آقای دکتر اصغر خسروشاهی اصل و جناب آقای دکتر جواد کرامت که در نهایت شکیبایی و متانت در تمام مراحل انجام این پایان نامه از راهنمایی‌های سازنده و مساعدت‌هایشان بهره‌مند بودم، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر محمد شاهدی ریاست محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان و جناب آقای دکتر پرویز فرهمند ریاست محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه به خاطر مساعدت‌های بی‌دریغ ایشان، بی‌نهایت سپاسگزارم.

مراتب امتنان و قدردانی خود را نسبت به جناب آقای مهندس بهرامی کارشناس محترم آزمایشگاه علوم و صنایع غذایی دانشگاه صنعتی اصفهان در اجرای این پایان نامه ابراز می‌دارم.

از آقای مهندس خشایی و آقای مهندس یعقوبی کارشناسان محترم آزمایشگاه علوم و صنایع غذایی دانشگاه ارومیه نیز کمال تشکر را دارم.

در اینجا فرصت را مغتنم شمرده، از تمامی اساتید دوران تحصیل در دوره کارشناسی در دانشگاه صنعتی اصفهان و دوره کارشناسی ارشد در دانشگاه ارومیه که افتخار شاگردی آنها را داشته و یا به نحوی از محضرشان کسب فیض نمودم، قدردانی می‌نمایم.

از پرسنل محترم آزمایشگاه علوم و صنایع غذایی دانشگاه صنعتی اصفهان آقایان مولایی و دهقان نیز سپاسگزارم.

از همکاری صمیمانه پرسنل محترم کارخانه روغن نباتی ناز اصفهان آقای مهندس زمانی، آقای مهندس رحمتی، آقای مهندس ایزدی، خانم مهندس دقیقی، خانم مهندس عدیلی‌پور و آقای صداقت متشکر و سپاسگزارم.

از پرسنل محترم کارخانه اروم نارین ارومیه آقای مهندس حامدینیا، آقای مهندس صفری و آقای غلامی به سبب همکاری عالی در تهیه هسته‌های انگور بسیار سپاسگزارم. همچنین از مدیر محترم تولید کارخانه شهد کوه‌رنگ شهرکرد جناب آقای مهندس میرطالبی و آقای شفیع‌بی به سبب تهیه هسته‌های انگور تشکر و قدردانی می‌نمایم.

و لازم می‌دانم از آقای بهرام حیدری دانشجوی مقطع دکترای رشته اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی اصفهان به خاطر لطف و کمک‌های بی‌دریغشان در آنالیز آماری نتایج به دست آمده، کمال سپاس و تشکر را داشته باشم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
یک	فهرست مطالب
پنج	فهرست جدول‌ها
هشت	فهرست نمودارها و شکل‌ها
۱	چکیده فارسی
۲	فصل اول: مقدمه
۴	فصل دوم: بررسی منابع
۴	۱-۲- پیشینه انگور
۵	۲-۲- طبقه بندی گیاهی
۶	۳-۲- ترکیبات و خواص غذایی انگور
۸	۴-۲- ارقام انگور
۸	۱-۴-۲- انگور بی دانه
۸	۲-۴-۲- انگور شاهانی
۸	۳-۴-۲- انگور صاحبی
۹	۴-۴-۲- انگور عسکری
۹	۵-۴-۲- انگور حسینی
۹	۶-۴-۲- انگور لعل بی دانه
۹	۷-۴-۲- انگور ریش بابا
۹	۸-۴-۲- انگور رازقی
۱۰	۹-۴-۲- انگور فخری
۱۰	۱۰-۴-۲- انگور الحقی
۱۰	۱۱-۴-۲- انگور شیرازی
۱۰	۱۲-۴-۲- انگور رشه
۱۰	۱۳-۴-۲- انگور فزل اوزوم (انگور طلایی)
۱۰	۱۴-۴-۲- انواع انگورهای دیگر ایرانی
۱۱	۵-۲- سطح زیر کشت انگور در جهان
۱۲	۶-۲- سطح زیر کشت انگور در ایران
۱۳	۷-۲- تولید انگور در جهان
۱۴	۸-۲- تولید انگور در ایران
۱۶	۹-۲- کنسرو آب انگور

۱۹	..... ۱۰-۲-دانه‌های روغنی و روغن‌های گیاهی
۲۳	..... ۱۱-۲-اهمیت اقتصادی چربی‌ها و روغن‌ها در ایران
۲۴	..... ۱۲-۲-شناسایی و طبقه بندی چربی‌ها (لیپیدها)
۲۵	..... ۱-۱۲-۲-ترکیبات شیمیایی چربی‌ها و روغن‌ها
۲۵	..... ۲-۱۲-۲-گلیسرول (گلیسرین)
۲۵	..... ۳-۱۲-۲-اسیدهای چرب
۲۷	..... ۴-۱۲-۲-موم‌ها (واکس‌ها)
۲۷	..... ۵-۱۲-۲-فسفولیپیدها
۲۷	..... ۶-۱۲-۲-اسفنگولیپیدها
۲۸	..... ۷-۱۲-۲-استرول‌ها
۲۹	..... ۸-۱۲-۲-رنگدانه‌های طبیعی در چربی‌ها و روغن‌ها (لیوکروم‌ها)
۲۹	..... ۹-۱۲-۲-ویتامین‌های محلول در چربی
۲۹	..... ۱۳-۲-فرآوری دانه‌های روغنی و استخراج روغن
۳۰	..... ۱-۱۳-۲-آماده سازی دانه‌های روغنی برای روغن کشی
۳۳	..... ۲-۱۳-۲-استخراج روغن به روش مکانیکی
۳۴	..... ۳-۱۳-۲-استخراج روغن با حلال
۳۵	..... ۱۴-۲-پالایش روغن‌های نباتی
۳۶	..... ۱-۱۴-۲-صمغ‌گیری
۳۷	..... ۲-۱۴-۲-تصفیه قلبایی
۳۸	..... ۳-۱۴-۲-رنگ‌بری
۳۹	..... ۴-۱۴-۲-بوگیری
۴۱	..... ۱۵-۲-تاریخچه روغن هسته انگور
۵۳	..... فصل سوم: مواد و روش‌ها
۵۳	..... ۱-۳-مواد و تجهیزات
۵۳	..... ۱-۱-۳-مواد مصرفی
۵۳	..... ۲-۱-۳-مواد شیمیایی
۵۴	..... ۳-۱-۳-وسایل و تجهیزات
۵۵	..... ۲-۳-روش‌ها
۵۵	..... ۱-۲-۳-آماده سازی هسته‌های انگور
۵۵	..... ۲-۲-۳-تعیین ترکیبات شیمیایی هسته‌های انگور
۵۵	..... (۱) رطوبت
۵۵	..... (۲) خاکستر

۵۵	..... پروتئین (۳)
۵۵	..... فیبر خام (۴)
۵۵	..... روغن (۵)
۵۵	..... ۳-۲-۳- استخراج و تهیه روغن از هسته‌های انگور
۵۵	..... ۳-۲-۴- پالایش روغن‌های خام هسته‌های انگور
۵۶	..... (۱) صمغ‌گیری
۵۶	..... (۲) خشتی سازی با قلیا (سود)
۵۷	..... (۳) رنگ‌بری
۵۹	..... ۳-۲-۵- تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های هسته‌های مختلف انگور
۵۹	..... (۱) وزن مخصوص
۵۹	..... (۲) ضریب شکست (ضریب انکسار)
۵۹	..... (۳) عدد رنگ
۵۹	..... (۴) درصد اسیدهای چرب آزاد
۵۹	..... (۵) عدد پراکسید
۵۹	..... (۶) عدد یدی
۵۹	..... (۷) عدد صابونی
۵۹	..... (۸) درصد مواد غیر قابل صابونی شدن
۵۹	..... (۹) کلروفیل
	..... (۱۰) تعیین ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن‌های خام هسته‌های انگور به روش کروماتوگرافی گازی
۶۰	..... ۳-۳- تجزیه و تحلیل آماری
۶۱	..... فصل چهارم: نتایج و بحث
۶۱	..... ۴-۱- ترکیب شیمیایی هسته‌های انگور سردشت، شهرکرد و شهرضا
۶۸	..... ۴-۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام هسته‌های انگور سردشت، شهرکرد و شهرضا
۷۲	..... ۴-۳- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام هسته‌های مختلف انگور طی فرآیند پالایش
	..... ۴-۳-۱- تعیین راندمان صمغ‌گیری روغن‌های هسته‌های مختلف انگور به روش اندازه‌گیری فسفر باقیمانده در روغن
	..... ۴-۳-۲- تعیین اسیدیته، رنگ و میزان افت پالایش روغن‌های خام هسته‌های انگور سردشت، شهرکرد و شهرضا طی مرحله دوم پالایش و انتخاب درجه بومه و مقدار قلیای مورد نیاز
۷۳	..... برای خشتی‌سازی روغن‌های خام
	..... ۴-۴- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های پالایش شده هسته‌های انگور سردشت، شهرکرد و شهرضا
۷۵	..... شهرضا

۷۵	۱-۴-۴- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور سردشت
۷۶	۲-۴-۴- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور شهرضا
۷۷	۳-۴-۴- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور شهرکرد
	۴-۴-۴- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های پالایش شده هسته‌های انگور سردشت، شهرضا و شهرکرد با یکدیگر
۷۸	.....
۸۴	۵-۴- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن‌های خام هسته‌های انگور سردشت، شهرکرد و شهرضا
۸۹	۶-۴- نتیجه گیری کلی و پیشنهادها
۸۹	۱-۶-۴- نتیجه گیری کلی
۹۰	۲-۶-۴- پیشنهادها
۹۱	..... پیوست
۱۱۷	..... منابع
۱۲۱	..... چکیده انگلیسی

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۷	جدول ۱-۲- مواد غذایی موجود در صد گرم انگور تازه و کشمش
۱۵	جدول ۲-۲- سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد انگور کشور در سال ۱۳۷۹
۱۹	جدول ۳-۲- منابع اصلی روغن‌های نباتی خوراکی و مقدار روغن موجود در آنها
۲۰	جدول ۴-۲- تولید جهانی دانه‌های روغنی (بر حسب میلیون تن)
۲۱	جدول ۵-۲- تولید جهانی روغن‌های نباتی (بر حسب میلیون تن)
۲۲	جدول ۶-۲- موقعیت نسبی دانه‌های روغنی از نظر سهم تولید روغن نباتی در دنیا
۲۴	جدول ۷-۲- طبقه بندی چربی‌ها (لیپیدها)
۲۶	جدول ۸-۲- میزان اسید لینولئیک موجود در روغن‌های گیاهی و چربی‌های حیوانی
۲۸	جدول ۹-۲- میزان فسفاتید موجود در برخی از روغن‌ها و چربی‌ها
۶۱	جدول ۱-۴- درصد ترکیبات شیمیایی هسته‌های مختلف انگور
۶۲	جدول ۲-۴- مقایسه میانگین ترکیبات شیمیایی هسته‌های مختلف انگور
۶۲	جدول ۳-۴- درصد استخراج روغن هسته‌های مختلف انگور با سه حلال بر اساس وزن خشک
۶۳	جدول ۴-۴- مقایسه میانگین روغن هسته‌های مختلف انگور
۶۳	جدول ۵-۴- مقایسه میانگین راندمان استخراج روغن از هسته‌های انگور توسط حلال‌های مختلف
۶۴	جدول ۶-۴- مقایسه میانگین راندمان استخراج روغن از هسته‌های انگور در زمان‌های مختلف
۶۸	جدول ۷-۴- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام هسته‌های مختلف انگور
۶۸	جدول ۸-۴- مقایسه میانگین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام هسته‌های مختلف انگور
۶۹	جدول ۹-۴- مقایسه میانگین رنگ روغن‌های خام
۷۰	جدول ۱۰-۴- مقایسه میانگین سه رنگ مختلف در روغن‌های خام
	جدول ۱۱-۴- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن خام هسته انگورهای مورد آزمایش با نتایج
۷۱	شریعتی و محمدی
۷۲	جدول ۱۲-۴- مقدار فسفر موجود در روغن‌های خام و صمغ‌گیری شده هسته‌های مختلف انگور
۷۲	جدول ۱۳-۴- مقایسه میانگین مقدار فسفر موجود در روغن‌های خام و صمغ‌گیری شده هسته‌های مختلف انگور
۷۴	درجه بومه
۷۴	جدول ۱۵-۴- مقایسه میانگین مقادیر اسیدپت، رنگ، افت پالایش و صابون باقیمانده روغن‌های خنثی شده با سه محلول سود مختلف
۷۵	جدول ۱۶-۴- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور سردشت ...

- جدول ۴-۱۷- مقایسه رنگ روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور سردشت ۷۵
- جدول ۴-۱۸- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور شهرضا ... ۷۶
- جدول ۴-۱۹- مقایسه رنگ روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور شهرضا ۷۶
- جدول ۴-۲۰- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور شهرکرد ۷۷
- جدول ۴-۲۱- مقایسه رنگ روغن‌های خام و پالایش شده هسته انگور شهرکرد ۷۷
- جدول ۴-۲۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های پالایش شده هسته‌های مختلف انگور ۷۸
- جدول ۴-۲۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های پالایش شده هسته‌های مختلف انگور ۷۹
- جدول ۴-۲۴- مقایسه میانگین رنگ روغن‌های پالایش شده ۸۰
- جدول ۴-۲۵- مقایسه میانگین سه رنگ مختلف در روغن‌های پالایش شده ۸۰
- جدول ۴-۲۶- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن پالایش شده هسته انگورهای مورد آزمایش با نتایج کامل، کینسلا، گاتوسو و شریعتی ۸۲
- جدول ۴-۲۷- مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن پالایش شده هسته انگورهای مورد آزمایش با استاندارد کشورهای پرغال، اسپانیا و استاندارد بین‌المللی ۸۳
- جدول ۴-۲۸- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن‌های خام هسته‌های انگور سردشت، شهرکرد، شهرضا و روغن مرجع ۸۴
- جدول ۴-۲۹- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن هسته‌های مختلف انگور بر اساس نتایج تحقیقات شریعتی و محمدی ۸۴
- جدول ۴-۳۰- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن هسته انگور بر اساس نتایج محققان دیگر ۸۵
- جدول ۴-۳۱- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن هسته انگور بر اساس استاندارد بین‌المللی ۸۶
- جدول ۱ پیوست- تجزیه واریانس ترکیبات شیمیایی هسته‌های مختلف انگور ۹۲
- جدول ۲ پیوست- تجزیه واریانس درصد روغن هسته‌های مختلف انگور در زمان‌های مختلف و با حلال‌های مختلف ۹۲
- جدول ۳ پیوست- آزمون LSD در مورد اثر متقابل هسته انگور و حلال ۹۳
- جدول ۴ پیوست- تجزیه واریانس آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های خام هسته‌های مختلف انگور ۹۳
- جدول ۵ پیوست- تجزیه واریانس رنگ روغن‌های خام ۹۴
- جدول ۶ پیوست- مقایسه میانگین اثر متقابل روغن خام و رنگ ۹۴
- جدول ۷ پیوست- تجزیه واریانس فسفر موجود در روغن‌های خام و صمغ‌گیری شده ۹۵
- جدول ۸ پیوست- تجزیه واریانس اسیدیته و افت روغن هسته انگور سردشت در مرحله دوم پالایش ۹۵
- جدول ۹ پیوست- تجزیه واریانس اسیدیته و افت روغن هسته انگور شهرضا در مرحله دوم پالایش ۹۵
- جدول ۱۰ پیوست- تجزیه واریانس اسیدیته، افت و صابون باقیمانده روغن هسته انگور شهرکرد در مرحله دوم پالایش ۹۵

- جدول ۱۱ پیوست- تجزیه واریانس اثر متقابل سود و رنگ در مورد روغن هسته انگور سردشت در مرحله دوم پالایش ۹۶
- جدول ۱۲ پیوست- مقایسه میانگین سه رنگ مختلف در روغن هسته انگور سردشت در مرحله دوم پالایش ۹۶
- جدول ۱۳ پیوست- تجزیه واریانس اثر متقابل سود و رنگ در مورد روغن هسته انگور شهرضا در مرحله دوم پالایش ۹۷
- جدول ۱۴ پیوست- مقایسه میانگین سه رنگ مختلف در روغن هسته انگور شهرضا در مرحله دوم پالایش ۹۷
- جدول ۱۵ پیوست- تجزیه واریانس اثر متقابل سود و رنگ در مورد روغن هسته انگور شهرکرد در مرحله دوم پالایش ۹۸
- جدول ۱۶ پیوست- مقایسه میانگین سه رنگ مختلف در روغن هسته انگور شهرکرد در مرحله دوم پالایش ۹۸
- جدول ۱۷ پیوست- تجزیه واریانس اثر متقابل سود و رنگ در روغن هسته انگور سردشت ۹۹
- جدول ۱۸ پیوست- مقایسه میانگین اثر متقابل سود و رنگ در روغن هسته انگور سردشت ۹۹
- جدول ۱۹ پیوست- تجزیه واریانس اثر متقابل سود و رنگ در روغن هسته انگور شهرضا ۱۰۰
- جدول ۲۰ پیوست- مقایسه میانگین اثر متقابل سود و رنگ در روغن هسته انگور شهرضا ۱۰۰
- جدول ۲۱ پیوست- تجزیه واریانس اثر متقابل سود و رنگ در روغن هسته انگور شهرکرد ۱۰۱
- جدول ۲۲ پیوست- مقایسه میانگین اثر متقابل سود و رنگ در روغن هسته انگور شهرکرد ۱۰۱
- جدول ۲۳ پیوست- تجزیه واریانس آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های پالایش شده هسته‌های مختلف انگور و روغن مرجع ۱۰۲
- جدول ۲۴ پیوست- تجزیه واریانس رنگ روغن‌های پالایش شده ۱۰۲
- جدول ۲۵ پیوست- مقایسه میانگین اثر متقابل روغن‌های پالایش شده و رنگ ۱۰۳

فهرست نمودارها و شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۱	نمودار ۱-۲- سطح زیر کشت انگور در جهان در سال‌های ۱۹۸۸-۱۹۹۷
۱۲	نمودار ۲-۲- سطح زیر کشت انگور در کشورهای تولید کننده انگور در سال ۱۹۹۷
۱۳	نمودار ۳-۲- سطح زیر کشت انگور کشور در سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۷۶
۱۳	نمودار ۴-۲- تولید انگور در جهان در سال‌های ۱۹۸۸-۱۹۹۷
۱۴	نمودار ۵-۲- تولید انگور در کشورهای تولید کننده انگور در سال ۱۹۹۷
۱۴	نمودار ۶-۲- تولید انگور در کشور در سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۷۶
۲۰	نمودار ۷-۲- سهم هر یک از دانه‌های روغنی در تولید جهانی در سال ۱۹۹۳
۳۰	نمودار ۸-۲- دریافت و ذخیره سازی دانه‌ها
۳۱	نمودار ۹-۲- آماده سازی دانه‌ها برای روغن کشی
۵۸	نمودار ۱-۳- مراحل پالایش روغن خام هسته انگور
۶۴	نمودار ۱-۴- درصد رطوبت هسته‌های انگور مورد آزمایش پس از خشک کردن آنها
۶۵	نمودار ۲-۴- ترکیب شیمیایی هسته انگور سردشت (بر اساس وزن خشک)
۶۵	نمودار ۳-۴- ترکیب شیمیایی هسته انگور شهرضا (بر اساس وزن خشک)
۶۵	نمودار ۴-۴- ترکیب شیمیایی هسته انگور شهرکرد (بر اساس وزن خشک)
۶۶	نمودار ۵-۴- مقایسه درصد خاکستر هسته‌های انگور مورد آزمایش با نتایج کامل، شریعتی و محمدی
۶۶	نمودار ۶-۴- مقایسه درصد فیبر خام هسته‌های انگور مورد آزمایش با نتایج کامل، شریعتی و محمدی
۶۷	نمودار ۷-۴- مقایسه درصد روغن هسته‌های انگور مورد آزمایش با نتایج کامل، شریعتی و محمدی
۶۷	نمودار ۸-۴- مقایسه درصد پروتئین هسته‌های انگور مورد آزمایش با نتایج کامل، شریعتی و محمدی
۸۶	نمودار ۹-۴- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن خام هسته انگور سردشت
۸۷	نمودار ۱۰-۴- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن خام هسته انگور شهرضا
۸۷	نمودار ۱۱-۴- ترکیب درصد اسیدهای چرب روغن خام هسته انگور شهرکرد
	نمودار ۱ پیوست- منحنی استاندارد فسفر (رابطه بین غلظت فسفر در محلول‌های استاندارد و جذب در طول موج ۶۵۰ nm)
۱۰۴	
۸۸	شکل ۱-۴- کروماتوگرام اسیدهای چرب روغن خام هسته انگور سردشت
۸۸	شکل ۲-۴- کروماتوگرام اسیدهای چرب روغن خام هسته انگور شهرضا
۸۸	شکل ۳-۴- کروماتوگرام اسیدهای چرب روغن خام هسته انگور شهرکرد
۸۸	شکل ۴-۴- کروماتوگرام اسیدهای چرب روغن هسته انگور مرجع
۱۰۵	شکل ۱ پیوست- تاکستان‌های سردشت
۱۰۵	شکل ۲ پیوست- تاکستان‌های شهرکرد

- شکل ۳ پیوست- تاکستان‌های شهرضا ۱۰۶
- شکل ۴ پیوست- تفاله‌های آب‌گیری شده انگور ۱۰۶
- شکل ۵ پیوست- هسته‌های انگور سردشت ۱۰۷
- شکل ۶ پیوست- هسته‌های انگور شهرضا ۱۰۷
- شکل ۷ پیوست- هسته‌های انگور شهرکرد ۱۰۸
- شکل ۸ پیوست- شست و شوی هسته‌های انگور ۱۰۸
- شکل ۹ پیوست- خشک کردن هسته‌های انگور ۱۰۹
- شکل ۱۰ پیوست- استخراج روغن از هسته‌های انگور به روش سوکسله ۱۱۰
- شکل ۱۱ پیوست- جداسازی حلال از روغن هسته انگور با دستگاه تبخیر کننده دوار ۱۱۰
- شکل ۱۲ پیوست- تعیین درصد پروتئین هسته‌های انگور (مرحله هضم) ۱۱۱
- شکل ۱۳ پیوست- تعیین درصد پروتئین هسته‌های انگور (مرحله تقطیر ازت) ۱۱۱
- شکل ۱۴ پیوست- تعیین درصد فیبر خام هسته‌های انگور (مرحله هضم با اسید) ۱۱۲
- شکل ۱۵ پیوست- تعیین درصد فیبر خام هسته‌های انگور (مرحله هضم با قلیا) ۱۱۲
- شکل ۱۶ پیوست- مرحله صمغ‌گیری (مخلوط کردن روغن با آب) ۱۱۳
- شکل ۱۷ پیوست- مرحله خنثی سازی با سود (مخلوط کردن روغن با سود) ۱۱۳
- شکل ۱۸ پیوست- مرحله رنگبری روغن تحت خلاء ۱۱۴
- شکل ۱۹ پیوست- دستگاه رنگ سنج لایباند نوع TINTOMETER ، مدل F ، ساخت کشور انگلستان ۱۱۴
- شکل ۲۰ پیوست- دستگاه اسپکتروفتومتر نوع Double Beam ۱۱۵
- شکل ۲۱ پیوست- دستگاه کروماتوگرافی گازی نوع CHROMPACK CP 9001 ساخت کشور هلند ۱۱۵
- شکل ۲۲ پیوست- دستگاه سانتریفوژ با قدرت ۴۵۰۰ دور در دقیقه نوع Sigma ساخت کشور آلمان ۱۱۶

چکیده

هسته انگور منبع با ارزشی برای تهیه روغن جهت مصارف خوراکی و صنعتی است. در این تحقیق، هسته‌های سه رقم مختلف انگور از کارخانه‌های آب میوه سه منطقه کشور (سردشت در استان آذربایجان غربی، شهرضا در استان اصفهان و شهرکرد در استان چهارمحال و بختیاری) جهت استخراج روغن و تعیین ویژگی‌های آنها تحت مطالعه و بررسی قرار گرفت. هسته‌های انگور مورد بررسی ۱۰-۲۵ درصد ضایعات (تفاله) انگور آب‌گیری شده را تشکیل می‌دادند. ترکیبات شیمیایی مختلف هسته‌های این سه رقم انگور از قبیل رطوبت، خاکستر، پروتئین، فیبر خام و چربی اندازه‌گیری شد که مقدار آنها به ترتیب ۶۷-۴، ۲۷-۴، ۱۰/۶-۱۱/۲، ۳۵/۳-۴۷، ۱۶۷/۱-۱۲/۴ درصد بود. روغن هسته‌ها به روش سوکسله و با استفاده از سه حلال هپتان نرمال، هگزان نرمال و پترولیوم اتر استخراج گردید که در این میان، هپتان نرمال بیشترین راندمان استخراج روغن را دارا بود. مقدار روغن استخراجی با حلال هپتان نرمال در مورد هسته ارقام انگور سردشت، شهرضا و شهرکرد به طور متوسط و به ترتیب ۱۶/۶، ۱۳/۵ و ۱۲/۴ درصد بود. روغن مورد نیاز جهت پالایش و آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی با هگزان نرمال استخراج گردید. ترکیب اسیدهای چرب روغن‌های خام مذکور با کروماتوگرافی گازی تعیین شد. میزان اسیدهای چرب روغن ارقام مختلف مشابه و شامل ۶۷/۷-۶۲/۴ درصد اسید لینولئیک، ۱۸/۸-۱۵/۵ درصد اسید اولئیک، ۱۰/۶-۸/۵ درصد اسید پالمیتیک، ۵/۱-۴/۷ درصد اسید استئاریک و ۰/۹-۰/۵ درصد اسید لینولنیک و به مقدار بسیار کم اسیدهای چرب دیگر بود. سپس عملیات پالایش بر روی روغن خام (صمغ‌گیری با آب، خنثی‌سازی با سود و رنگ‌بری با خاک رنگ‌بر و کربن فعال) در فاز آزمایشگاهی انجام شد و آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی بر روی روغن‌های خام و پالایش شده انجام گردید.

فصل اول

مقدمه

انگور از جمله میوه‌هایی است که در مناطق وسیعی از جهان کشت می‌شود. حدود ۴۶ درصد تولید جهانی انگور برای تولید شراب استفاده می‌شود. هنگام تولید شراب، مقدار زیادی تفاله به عنوان محصول فرعی تولید می‌شود که معمولاً به استثنای تغذیه دام و تولید سرکه، کاربرد اقتصادی دیگری ندارد [۲۲ و ۲۶]. بر اساس اطلاعات سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO)، کشور ایران تقریباً با تولید ۲/۵ میلیون تن انگور در سال، مقام هفتم تولید انگور در جهان را به خود اختصاص داده است [۲] و بر اساس آمار وزارت صنایع و معادن، حدود ۶۰ درصد انگورهای برداشت شده در کشور، به مصرف کارخانه‌های فرآوری انگور می‌رسد [۱]. بنابراین بررسی ترکیبات روغن هسته واریته‌های غالب (صنعتی) انگور در ایران به منظور تولید صنعتی روغن هسته انگور ضروری به نظر می‌رسد. استخراج بهینه روغن از هسته انگور و مصرف این روغن در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی، بهداشتی و پزشکی می‌تواند گام بلندی در کشور باشد. به هر حال استفاده از این تفاله در صنایع غذایی می‌تواند این شانس را ایجاد کند که از هزینه‌های تولید بکاهد و به عنوان یک منبع غذایی جدید جهت مصرف انسان محسوب گردد [۲۲ و ۲۶].

هسته‌های انگور حدود ۲۶-۱۵ درصد تفاله را تشکیل می‌دهند و معمولاً ۲۰-۱۰ درصد روغن دارند. میزان روغن هسته انگور قویاً به واریته انگور بستگی دارد. میزان بالای اسیدهای چرب غیر اشباع (حدود ۹۰-۸۵ درصد) روغن هسته انگور را روغنی مغذی و با کیفیتی ممتاز می‌سازد که دارای خواص جلوگیری کننده از بیماریهای قلبی - عروقی، کاهش دهنده کلسترول خون، اتساع دهنده رگهای خونی و تنظیم کننده دستگاه عصبی خودکار می‌باشد. مقدار اسید لینولئیک آن از روغنهایی مانند روغن گلرنگ، آفتابگردان و ذرت بیشتر است (۷۳-۶۱ درصد). روغن هسته انگور دارای مقدار زیادی تانن است مانند الیگومرهای پروآنتوسیانیدین که حدود ۱۰۰۰ بار بیشتر از سایر روغن‌ها است و باعث مقاوم‌تر شدن آن در برابر اکسیداسیون می‌شود. همچنین روغن هسته انگور یک منبع مهم برای تولید «اسید لینولئیک کونژوگوته» محسوب می‌شود. در تحقیقات علمی زیادی گزارش شده است که اسید لینولئیک کونژوگوته در جلوگیری از سرطان‌های پستان، روده بزرگ، مری و پوست مؤثر است. روغن هسته انگور علاوه بر مصارف خوراکی، در مواد آرایشی، دارویی، صابون سازی و ترکیبات جلا دهنده مو نیز کاربرد دارد. روغن هسته انگور دارای ویتامین‌های E و A

نیز می باشد. رنگ روغن هسته انگور بر خلاف روغن زیتون، بسیار روشن است و طعمی خنثی دارد. به عنوان یک روغن چاشنی در سالاد، در آب نمک تن ماهی و برای سرخ کردن به کار می رود [۲۲، ۲۶، ۳۱، ۴۵، ۴۸، ۵۴ و ۶۲]. همچنین دارای نقطه دود بالایی است (230 ± 10 درجه سانتیگراد) و در آشپزی خطر احتراق را کاهش می دهد [۵۵].

روش های سنتی استخراج روغن هسته انگور، شامل فشردن هسته ها در فشار هیدرولیک غیر مداوم و یا آسیاب کردن و حرارت دادن دانه ها در یک فشار پیچشی است که هر دو بازده پایینی دارند. امروزه تقریباً تمام این روش ها با استخراج توسط حلال (معمولاً هگزان نرمال) پس از خرد کردن دانه ها در آسیاب غلتکی و حرارت دادن، جایگزین شده اند. سپس روغن خام صمغ گیری و با قلیا خنثی شده و با خاک رس و کربن فعال رنگبری می شود و سرانجام تحت خلاء بوگیری می گردد. این روش استخراج، بازده بالاتری نسبت به روش های فوق دارد. البته روش های دیگری نیز برای استخراج روغن هسته انگور پیشنهاد شده اند از قبیل استخراج با آب داغ، CO_2 فوق بحرانی و هگزان فوق داغ^۱ که اولی از نظر ایمنی و هزینه مساله ای ندارد ولی روش نامناسبی است زیرا به مراحل دی امولسیفیکاسیون و تبخیر نیاز دارد و دارای راندمان پایینی است. روش سیال فوق بحرانی نیز دارای مزایا و معایبی است. CO_2 فوق بحرانی یک حلال مطمئن برای روغن های گیاهی حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع و ناپایدار است، زیرا عمل استخراج می تواند در دماهای پایین انجام گیرد. همچنین یک حلال پاک، تمیز، غیر قابل اشتعال و غیر سمی است و به مرحله جداسازی حلال با تقطیر در فرآیند استخراج روغن نیازی ندارد، اما بسیار هزینه بر است و کاربرد آن در یک سطح وسیع مشکل است. روش هگزان فوق داغ نیز روشی مؤثر برای استخراج روغن هسته انگور می باشد که مزیت اصلی این روش، زمان استخراج بسیار کوتاه و راندمان بالای آن است ولی این روش نیاز به تجهیزات پیشرفته داشته و بسیار پرهزینه می باشد [۱۵، ۲۲، ۲۶، ۳۵، ۴۸ و ۵۷].

در این تحقیق، هسته های انگور از تفاله های انگور آب گیری شده در کارخانه های آب میوه سه منطقه کشور (سردشت در استان آذربایجان غربی، شهرضا در استان اصفهان و شهرکرد در استان چهارمحال و بختیاری) به طور دستی جدا شدند که پس از شست و شو، خشک کردن و آسیاب نمودن آنها، روغن این هسته ها به روش سوکسله استخراج و در فاز آزمایشگاهی تصفیه گردید و ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی روغن های خام و تصفیه شده تعیین شد. نتایج حاصل نشان داد که روغن هسته های انگور مذکور به عنوان یک روغن خوراکی ایده آل، قابلیت تولید صنعتی دارد.

فصل دوم

بررسی منابع

۱-۲- پیشینه انگور

انگور از مهم‌ترین میوه‌هایی است که از زمان‌های بسیار قدیم مورد استفاده بشر قرار گرفته است. درباره دیرینگی انگور دو نظریه وجود دارد. عده‌ای بر این باورند که انگور حتی پیش از پیدایش غلات مورد استفاده بوده است و معتقدند که انگور به صورت وحشی و به مقدار فراوان در جنگل‌ها وجود داشته و انسان‌های نخستین از برگ و میوه آن استفاده می‌کرده‌اند. گروهی دیگر می‌گویند دیرینگی انگور مربوط به ۶ تا ۷ هزار سال پیش است [۱، ۲ و ۴].

آثار برگ مو و بذر انگور در سنگواره‌های دوران سوم زمین شناسی دیده شده است. بر اساس روایات دینی، حضرت نوح (ع) نخستین کسی بود که به پرورش انگور پرداخت [۲].

در نگاره‌های موزاییک مصری که قدمت آن به ۳۵۰۰ سال پیش از میلاد می‌رسد، (در دوران سلطه فینیقی‌ها و آشوری‌ها بر مصر) می‌توان چگونگی کاشت و پرورش تاک را به طور کامل مشاهده کرد. در دوره سلطنت هامورابی^۱ پادشاه بابل (۱۷۲۸ تا ۱۶۸۶ پیش از میلاد) تاکستان‌های فراوانی در منطقه بین‌النهرین بوده که آبیاری می‌شده است. بر اساس نظر تاریخ نگاران، شخصی به نام سایبولد^۲، بذر انگورهای کاشته شده (اهلی) را از منطقه‌ای نامعلوم به جنوب کوه‌های آرارات و شرق رود دجله (مناطق آذربایجان و کردستان) برده است [۱ و ۲].

پرورش انگور در آسیای صغیر از ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ سال پیش از میلاد آغاز شد و توسط مهاجران از راه دریای مدیترانه به کشورهای بالکان راه یافت [۱].

بنا بر نشانه‌های به دست آمده، یونانیان حدود ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد پرورش انگور را در کشور خود آغاز کردند. در سال ۶۰۰ پیش از میلاد، پرورش انگور در فرانسه از شهری به نام مارسی آغاز شد. رومیان نیز ۳۰ تا ۵۰ سال پس از میلاد، کشت انگور را در قسمت‌های جنوبی آلمان آغاز کردند [۲ و ۱].

در کتاب انجیل، چندین بار از تاک نام برده شده و مطمئناً یکی از جاذبه‌های سرزمین موعود بوده است [۲].

1- Hamoorapy
2- Sibold

تاریخ آغاز کشت انگور در ایران به طور دقیق معلوم نیست، ولی بر اساس نظر محققان، پرورش انگور در ایران از حدود ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد معمول بوده است [۱و۲]. بنابر نظر محققانی مانند گوینو^۱ کشت انگور در ایران، به جمشید پادشاه اسطوره‌ای نسبت داده می‌شود. در داستان‌های ایران قدیم آمده است که روزی جمشید پادشاه ایران در چادر خود نشسته بود و در حال تماشای تمرین کماندانش بود. ناگهان پرنده‌ای بزرگ در آسمان پدیدار شد که به سختی پرواز می‌کرد، زیرا که ماری بزرگ به گردنش پیچیده بود. دیدن این منظره برای یک آریایی غیر قابل تحمل بود، زیرا پرندگان به آفرینش نیک (اهورامزدا) و خزندگان به وحشت‌آورترین آفرینش (اهریمن) تعلق داشتند. شاه جم به یکی از کماندانش دستور داد که مار را هدف گرفته به هلاکت برساند و مراقب باشد تا صدمه‌ای به پرنده نرسد. پیکان کماندار، مار را هدف گرفت. مار بلافاصله طعمه‌اش را رها کرد و بر زمین افتاد و پرنده آزادانه بالاتر رفت و در افق ناپدید گشت. مدتی کوتاه نگذشته بود که پرنده بار دیگر نمایان شد و در برابر شاه جم روی زمین نشست و چند دانه‌ای را که در مقار داشت روی زمین ریخت. گویی با این کار می‌خواست قدردانی خود را نشان دهد. آن دانه‌ها را که قبلاً کسی نظیرشان را ندیده بود، به دستور شاه کاشتند. مدتی بعد گیاهی رشد کرد که در فصل خاص خود میوه‌های خوشمزه‌ای در خوشه‌های فراوان به وجود آورد. این گیاه «مو» یا همان «انگور» بود. پادشاه متوجه شد که میوه این گیاه پوست لطیفی دارد و در آن مایع خوشمزه‌ای است که می‌توان به سادگی آب آن را گرفت. شاه جم به خدمتکاران دستور داد آب میوه را گرفته در یک سبو بریزند. پس از چند روز پادشاه تصمیم گرفت از آن آب جرعه‌ای بنوشد، اما از مزه تلخ و عجیب آن دلزده شد و چنین اندیشید که نوشابه سمی شده و آن را در گوشه‌ای نهاد با این تصور که روزی برای امور حکومتی به کار آید. شاه جم کنیزی داشت بسیار زیبا و دل‌انگیز. روزی هنگامی که شاه به شکار رفته بود، کنیز دچار سردردی بسیار شدید و طاقت فرسا شد، به طوری که دیگر قادر به تحمل این درد نبود. هیچ معالجه‌ای در او کارگر نشد. سرانجام چنان دچار ناامیدی شد که تصمیم گرفت خودکشی کند تا از درد و رنج‌هایی یابد. در این اثنا به خاطر آورد که پادشاه نوشابه سمی را در گوشه‌ای نهاده است. سبو را گشود و آن قدر از آن نوشید تا به خواب رفت. هنگامی که از خواب بیدار شد، دریافت که حالش کاملاً خوب شده است. هنگامی که پادشاه از شکار بازگشت، کنیز ماجرا را تعریف کرد. نظر شاه درباره این نوشیدنی تغییر کرد و به جای استفاده برای مقاصد پلید حکومتی، تصمیم گرفت از آن به عنوان دارو استفاده کند. این دارو در بسیاری از موارد کارگر بود، به طوری که ایرانیان باستان، شراب را «داروی شاه» نامیدند [۱۲].

همچنین در یکی از کتیبه‌های استخر فارس (تخت جمشید) نوشته شده که در دربار امپراتوری هخامنشی، روزی ۵۰ کن‌گی (هر کن‌گی: حدود ۳ لیتر) شراب شیرین و ۵۰۰۰ کن‌گی شراب طبیعی مرسوم مصرف می‌شده است [۲].

۲-۲- طبقه‌بندی گیاهی

درخت انگور که در ایران بیشتر به نام «مو» و اغلب به نام «تاک» نامگذاری شده، دارای نام علمی ویتیس وینیفر^۲ است و گیاهی از تیره آمپلی‌داسه^۳ است که آن را سارمانتاسه^۴ یا ویتاسه^۵ نیز می‌نامند. این تیره ده جنس

1- Gobineau
2- Vitis vinifera

3- Ampelidaceae
4- Sarmantaceae

5- Vitaceae

مختلف دارد که برخی از آنها زمینی هستند و به جز جنس ویتیس^۱ که اهمیت خوراکی دارد، بقیه اهمیتی ندارند. جنس ویتیس دارای دو زیرجنس به نامهای موسکادینه^۲ و ایوویتیس^۳ است که اولی ۴۰ کروموزوم و دومی ۳۸ کروموزوم دارد. موی معمولی از زیرجنس ایوویتیس و از گونه‌های وحشی اروپایی است که در سراسر جهان حدود ۵۰۰۰ رقم را شامل می‌شود [۴ و ۲].

مو دارای ریشه‌های بسیار قوی، بلند و بسیار منشعب است. بوته‌های مو به حالت طبیعی خزانده است و به خودی خود ساقه و تنه عمودی ندارد. بنابراین باید آن را تربیت و هدایت کرد. پهنک برگ مو توسط بریدگیهای عمیقی به پنج پهنک کوچک‌تر تقسیم می‌شود. در فصل بهار و هنگامی که میانگین دما به حدود ۴۰ درجه سانتیگراد برسد، گل‌های انگور باز و به صورت خوشه‌ای ظاهر می‌شود. انگور گیاهی یک پایه است و اندامهای نر و ماده روی یک گل قرار دارند. درخت انگور برای بیداری از خواب زمستانه به دو تا سه ماه سرما نیاز دارد. برای تامین این سرما دمای بین +۷ تا -۱۵ درجه سانتیگراد به مدت دو تا سه ماه لازم است. چنانچه دما پایین‌تر از -۱۵ درجه سانتیگراد باشد، باعث خشک شدن شاخه‌های مو می‌شود. به همین دلیل در مناطقی که سرمای سخت دارند، شاخه‌ها را زیر خاک می‌کنند [۴ و ۱].

میوه انگور برای رسیدن، نیاز به فصل رشدی نسبتاً طولانی دارد. طول فصل رشد برای ارقام انگور وینفرا از ۱۵۷ تا ۱۷۰ روز و با میانگین دمای ۱۸ درجه سانتیگراد است. در بیشتر نقاط انگورخیز ایران، طول فصل رشد برای رسیدن انگور کافی است. تابش و دمای مناسب باعث بالا رفتن کیفیت انگور می‌شود، زیرا میزان قند و اسید، بستگی مستقیم به تابش آفتاب دارد [۲].

به طور کلی، انگور بومی مناطق معتدل گرم بوده و بیشتر در نواحی بین ۳۴ تا ۴۹ درجه عرض جغرافیایی کاشته می‌شود. در مناطق سردسیر بالاتر از ۵۱ درجه عرض جغرافیایی، گیاه قادر به رساندن میوه‌های خود نیست. در مناطق حاره، انگور به صورت گیاهی همیشه سبز رشد می‌کند، اما طول عمر و میزان محصول آن کم است. کاشت انگور در ارتفاعات ۳۰۰۰ متری مناطق گرمسیری تا عرض ۱۶ درجه امکان‌پذیر است [۲ و ۱].

۲-۳- ترکیبات و خواص غذایی انگور

میزان مواد و عناصر مختلف موجود در میوه انگور با توجه به نوع رقم، شرایط محل کاشت و درجه رسیدگی انگور کاملاً متفاوت است. بر اساس آزمایش‌های انجام شده توسط سازمان خواربار جهانی (F.A.O.) بر روی انواع مختلف انگور، میزان مواد غذایی موجود در ۱۰۰ گرم انگور تازه و کشمش به شرح جدول ۱-۱ می‌باشد [۲].

از مهم‌ترین مواد قندی موجود در انگور تازه می‌توان ساکارز، گلوکز و دکستروز و از اسیدهای آلی اسید فرمیک، اسید مالیک، اسید سیتریک و اسید تارتاریک را نام برد. در آب انگور علاوه بر آب، قند و اسیدهای گوناگون، ۳/۵ تا ۴ درصد بی‌تارتارات پتاسیم و نمک‌های کانی مانند آهک، منیزیم، آهن، منگنز و سیلیس وجود دارد. مقدار انرژی موجود در ۱۰۰ گرم انگور تازه، ۶۷ کیلوکالری و در ۱۰۰ گرم کشمش ۲۶۸ کیلوکالری است [۲ و ۱].

1- Vitis
2- Muscadinae
3- Euvitis