

به نام خدا

جربی ها و روغن های خوراکی

(جلد سوم)

امولسیون و کریستالیزاسیون
و
مارگارین

مؤلف:

سید کاظم حسینی

سرشناسه : حسینی، سید کاظم، ۱۳۳۵ -
 عنوان و نام پدیدآور : چربیها و روغنهای خوراکی / مولف سید کاظم حسینی.
 مشخصات نشر : تهران : دانش، ۱۳۹۲ -
 شابک : ج. ۱: 978-964-6549-63-0؛ ج. ۲: 978-600-5637-40-3
 ج. ۳: 978-600-196-095-6
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : جلد دوم کتاب حاضر توسط انتشارات گوی منتشر شده است.
 یادداشت : ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۳) (فیبا).
 یادداشت : ج. ۳ (چاپ اول: ۱۳۹۵) (فیبا).
 یادداشت : جلد دوم کتاب حاضر توسط انتشارات گوی منتشر شده است.
 یادداشت : جلد سوم کتاب حاضر توسط انتشارات ادبستان منتشر شده است.
 موضوع : روغن های خوراکی
 رده بندی کنگ : TP ۶۷۰/۴ ج ۳ ۱۳۹۲
 رده بندی دیوی : ۳/۶۶۴
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۲۷۲۸۱

نام کتاب : چربی ها و روغن های خوراکی (جلد سوم)
 مؤلف : امولسیون، کرستین راسبون و مارگارین
 ناشر : سید کاظم حسینی
 ادبستان :
 لیتوگرافی : طیف نگار
 چاپ و صحافی : دیبا - طنین
 نوبت چاپ : اول - ۱۳۹۶
 تیراژ : ۵۰۰ نسخه
 قیمت : ۳۰۰۰۰ تومان
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۶-۰۹۵-۶
 ISBN : 978-600-196-095-6

دفتر مرکزی کتاب آیلاز

انقلاب - خیابان شهید منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی - شماره ۱۴۶
 (ساختمان آیلاز)
 فروشگاه شماره ۱ (کتاب آیلاز)
 انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب
 انجمن صنایع روغن نباتی ایران
 میدان فلسطین - خیابان طالقانی - جنب اداره راهنمایی و رانندگی - شماره ۳۹۹
 تلفن: ۶۶۹۵۶۴۳۳ - ۶۶۴۱۱۸۶۵
 تلفن: ۸۸۹۸۴۶۰۶-۱۰

این اثر مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر، پخش یا بصورت الکترونیک عرضه کند تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سخنی با خوانندگان

یکی از رسالت های انجمن روغن نباتی ایران نشر و گسترش دانش و تحقیقات مربوط به چربی ها و روغن های خوراکی است. زیرا باور چنین است که تنها با اتکا به دستاوردهای علمی و تحقیقاتی است که توسعه صنعت و اهداف اقتصادی بطور واقعی و پایدار دست یافتنی خواهد شد.

انجمن ما را نمی توان در کارهای روزمره خلاصه و محصور کرد و از تغییرات بسیار سریع اطراف دور نگه داشت. بخاطر این تغییرات از جنس علم و دانش و تحقیقات باشد که خواسته و ناخواسته سرزنش هم سازمان و انجمنی را ورق خواهد زد و آن ها را بطور مستقیم یا غیرمستقیم درگیر تحولات رفیع و نهضت های خود خواهد کرد. لذا باید دوشادوش و سایه به سایه این تغییرات اساسی و حیاتی حرکت کرد.

تألیف کتاب و ارائه مقالات از جمله ابزارها و روش ها است که ما را در شرح صدر سازمانی کمک می کند و انجمن هایی نظیر انجمن روغن را در رسیدن به اهداف عینی خود کمک می نماید. در این راستا سومین جلد از کتاب پنج جلدی چربی ها و روغن های خوراکی در زمینه امولسیون و کریستالیزاسیون و کره گیاهی انتشار می یابد. به نظر دست اندرکاران و متخصصان این کتاب بی نظیرترین نوشته ای است که بویژه در زمینه امولسیون در کشور به چاپ می رسد. امید است ما شاهد تلاش و نشر کتابهای گوناگون در زمینه های مختلف صنعت روغن باشیم و محققان و متخصصان با اطمینان کافی وارد این عرصه شوند و بدانند که مورد حمایت ما قرار خواهند گرفت. انشاءالله

داریوش محمودی

دبیر انجمن روغن نباتی ایران

پیش گفتار جلد سوم :

مقداری چربی و روغن در کنار آب یا شیر، بعلاوه چند ماده محلول در روغن و آب، چند دقیقه بهم زدن و بالاخره سرد کردن، کل جریان ساخت کره گیاهی (مارگارین) را تشکیل می دهد.

در نگاه اول، خواننده انقدر ساده به نظر می رسد که کمتر کسی باور می کند که هزاران مقاله پیرامون بخش های مختلف این فرایند به ظاهر روشن و بدیهی نوشته شده باشد. اما واقعیت امر این است که کره گیاهی بطور خاص و امولسیون های غذایی بطور عام، یکی از پیچیده ترین مباحث علمی است.

قوانین فیزیک و شیمیایی حاکم بر فرایند ساخت و تشکیل امولسیون، پایداری و ناپایداری امولسیون ها، سورفاکتان ها با نقش بسیار مهم شان، جذب و دفع ها، ادغام ها و جدایی ها، همه و همه به روشنی توضیح می دهد. اما که موضوع امولسیون آنچنان که به نظر عده ای می رسد، ساده و پیش پا افتاده نیست.

فصل اول این جلد بیان مشروح و مبسوطی از اهمیت امولسیون است که پس از خواندن آن، عمق تأثیر و تأثر عوامل مختلف و دخیل در تشکیل امولسیون غذایی روشن می شود. این فصل ثابت می کند که ساده نگری در این حوزه جایزه جادویی ندارد.

فصل دوم کریستالیزاسیون و چگونگی ظهور و تلاشی کریستال ها، نقش عواملی چون کریستالایزرها، دما، فشار و زمان را شرح می دهد.

و بالاخره در فصل سوم، خود کره گیاهی، فرآورده ها و انواع آن ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

در اینجا جا دارد از تمام عزیزانی که اینجانب را در نوشتن و انتشار سومین جلد چربی ها و روغن ها یاری رساندند به ویژه جناب آقای دکتر محمودی دبیر محترم انجمن روغن نباتی ایران که در کلیه مراحل همیار و همکار اینجانب بودند کمال تشکر و سپاس را نمایم.

فهرست مطالب

۱۶	۱- پیش زمینه و مرور کلی مطالب
۱۶	۱-۱- علم امولسیون در صنعت غذا
۱۷	۱-۲- مشخصات عمومی امولسیون های غذا
۱۷	۱-۲-۱- تعریف
۲۰	۱-۲-۲- خانواده ناپایداری امولسیون
۲۱	۱-۲-۳- در بیشتر امولسیون های مواد غذایی
۲۲	۱-۲-۴- ماهیت نامیک امولسیون
۲۳	۱-۲-۵- پیچیدگی امولسیون غذا
۲۴	۱-۳- ویژگی های امولسیون
۲۴	۱-۳-۱- غلظت قطرات
۲۵	۱-۳-۲- سایز قطرات
۲۵	۱-۳-۲-۱- ارائه سایز قطره
۲۷	۱-۳-۲-۲- میانگین و انحراف از استاندارد
۲۸	۱-۳-۲-۳- مدل های ریاضی
۳۰	۱-۳-۳- ویژگی های حداقل
۳۱	۱-۳-۴- شارژ قطره
۳۳	۱-۳-۵- کریستالی شدن قطره
۳۴	۱-۴- سلسله مراتب ویژگی های امولسیون
۳۵	۱-۵- ویژگی های امولسیون
۳۶	۱-۶- واکنش های بین مولکولی
۳۶	۱-۶-۱- مقدمه
۳۷	۱-۶-۲- نیروهای طبیعت
۳۸	۱-۶-۳- منشاء و طبیعت واکنش های مولکولی
۳۸	۱-۶-۳-۱- واکنش های کووالانسی
۴۰	۱-۶-۳-۲- واکنش های الکترواستاتیک

- ۴۱..... ۳-۳-۱-واکنش های واندروالس
- ۴۲..... ۴-۳-۱-واکنش های همپوشانی فضایی
- ۴۲..... ۷-۱-پتانسیل کامل جفت بین مولکولی
- ۴۳..... ۸-۱-قدرت های پیوندی و نقش انرژی گرمایی
- ۴۴..... ۹-۱-سازمان ساختاری مولکول ها در مایعات
- ۴۴..... ۱-۹-۱-ترمودینامیک مخلوط کردن
- ۴۶..... ۱۰-۱-واکنش های درجه بالاتر
- ۴۶..... ۱-۱۰-۱-پیوندی هیدروژنی
- ۴۶..... ۲-۱۰-۱-واکنش های آب گریز
- ۴۶..... ۳-۱۰-۱-واکنش های کاتیونی
- ۴۶..... ۱-۱۰-۳-۱-مقدمه
- ۴۷..... ۲-۳-۱۰-۱-واکنش های کلونیدین و ترکیبات
- ۵۰..... ۱۱-۱-مشخصات واکنش های واندروالس
- ۵۱..... ۱۲-۱-مشخصات واکنش های الکترواستاتیکی
- ۵۲..... ۱۳-۱-مشخصات عمومی واکنش های پلیمری
- ۵۵..... ۱۴-۱-واکنش های تحلیلی (کاهشی)
- ۵۵..... ۱۵-۱-اهمیت واکنش های آب گریز
- ۵۵..... ۱۶-۱-پیش بینی واکنش های کلونیدی در امولسیفایرهای غذایی
- ۵۶..... ۱۷-۱-اجزاء ترکیبات امولسیون
- ۵۶..... ۱-۱۷-۱-مقدمه
- ۵۸..... ۲-۱۷-۱-چربی ها و روغن ها
- ۶۰..... ۱-۱۷-۲-۱-ساختار مولکولی و نوع واکنش
- ۶۱..... ۲-۱۷-۲-۱-ویژگی های فیزیکی شیمیایی
- ۶۱..... ۳-۱۷-۱-آب
- ۶۱..... ۱-۱۷-۳-۱-ویژگی های فیزیکی شیمیایی
- ۶۳..... ۴-۱۷-۱-محلول های فاز مایع امولسیون
- ۶۴..... ۱-۱۷-۴-۱-واکنش آب با حلال های یونی
- ۶۶..... ۲-۱۷-۴-۱-واکنش های آب با حلال های قطبی
- ۶۸..... ۳-۱۷-۴-۱-واکنش آب با حلال های غیر قطبی: اثر آب گریزی

۶۹	۱-۱۸-۱-سورفاکتان‌ها
۶۹	۱-۱۸-۱-۱-مشخصات مولکولی
۷۱	۱-۱۸-۲-ویژگی‌های کاربردی
۷۱	۱-۱۸-۲-۱-غلظت بحرانی میسل
۷۲	۱-۱۸-۲-۲-نفطه آبری شدن
۷۲	۱-۱۸-۲-۳-حلالیت
۷۳	۱-۱۸-۲-۴-فعالیت سطحی و پایداری قطره
۷۴	۱-۱۸-۳-۱-طایفه بندی سورفاکتان‌ها
۷۴	۱-۱۸-۳-۱-۱-تقسیم بن کرافت
۷۵	۱-۱۸-۳-۲-۱-بالانس آب-سخت و چربی دوستی
۷۶	۱-۱۸-۴-۱-دیگر عوامل
۷۷	۱-۱۸-۴-۱-۱-بیوپلیمر
۷۷	۱-۱۸-۴-۱-۱-۱-مشخصات مولکولی
۷۸	۱-۱۸-۴-۱-۲-امولسیون کردن
۸۰	۱-۱۸-۴-۱-۳-تفلیظ و پایداری
۸۱	۱-۱۸-۴-۱-۴-ژلاتین
۸۴	۱-۱۸-۴-۱-۵-بهبود بیوپلیمرها
۸۴	۱-۱۸-۴-۱-۶-انتخاب ترکیب
۸۵	۱-۱۸-۵-۱-ویژگی و مشخصات حد فاصل
۸۵	۱-۱۸-۵-۱-۱-مقدمه
۸۵	۱-۱۸-۵-۲-ویژگی‌های پایه مولکولی حد فاصل
۸۶	۱-۱۸-۵-۳-حد فاصل‌ها با امولسیفایرهای جذب شده
۸۷	۱-۱۸-۵-۴-فعالیت سطحی و کاهش کشش حد فاصل
۸۹	۱-۱۸-۵-۵-جایگاه امولسیفایر در حد فاصل‌ها
۹۰	۱-۱۸-۵-۶-انواع کلی غشاءهای حد فاصل
۹۲	۱-۱۸-۵-۷-مشخصات ساختمانی حد فاصل
۹۴	۱-۱۸-۵-۸-مفاهیم عملی پدیده حد فاصل
۹۵	۱-۱۸-۶-۱-تشکیل امولسیون
۹۵	۱-۱۸-۶-۱-۱-مقدمه

- ۹۶..... ۲-۶-۱۸-۱-مروری بر هموناسیون
- ۹۹..... ۳-۶-۱۸-۱-اصول فیزیکی تشکیل امولسیون
- ۹۹..... ۱-۳-۶-۱۸-۱-بهم ریختن قطرات
- ۱۰۰..... ۲-۳-۶-۱۸-۱-نیروهای حد فاصل
- ۱۰۰..... ۱-۲-۳-۶-۱۸-۱-نیروهای بهم ریختگی
- ۱۰۱..... ۳-۳-۶-۱۸-۱-نقش امولسیفایر در بهم ریختگی قطره
- ۱۰۲..... ۴-۳-۶-۱۸-۱-ادغام قطره ها
- ۱۰۳..... ۴-۶-۱۸-۱-شش اولسیفایر
- ۱۰۳..... ۷-۱۸-۱-دسته های هموناسیون
- ۱۰۴..... ۱-۷-۱۸-۱-بلندرها مخلوط با سرعت بالا
- ۱۰۵..... ۲-۷-۱۸-۱-دیسک های خلوت
- ۱۰۶..... ۳-۷-۱۸-۱-همونایزر فشار بالا
- ۱۰۷..... ۴-۷-۱۸-۱-میکرو سیال کردن
- ۱۰۷..... ۵-۷-۱۸-۱-همونایزرهای غشائی
- ۱۰۸..... ۶-۷-۱۸-۱-کارائی هموناسیون
- ۱۰۹..... ۷-۷-۱۸-۱-مقایسه همونایزرها
- ۱۰۹..... ۸-۷-۱۸-۱-فاکتورهای مؤثر در اندازه قطره
- ۱۰۹..... ۱-۸-۷-۱۸-۱-غلظت امولسیون
- ۱۱۰..... ۲-۸-۷-۱۸-۱-ورودی انرژی
- ۱۱۱..... ۳-۸-۷-۱۸-۱-ویژگی های فازهای ترکیب
- ۱۱۲..... ۴-۸-۷-۱۸-۱-درجه حرارت
- ۱۱۲..... ۹-۷-۱۸-۱-دمولسیون کردن
- ۱۱۲..... ۱-۹-۷-۱۸-۱-سورفاکتان های غیر یونی
- ۱۱۳..... ۲-۹-۷-۱۸-۱-سورفاکتان های یونی
- ۱۱۳..... ۳-۹-۷-۱۸-۱-امولسیفایرهای بیوپلیمر
- ۱۱۴..... ۴-۹-۷-۱۸-۱-روش های عمومی
- ۱۱۴..... ۵-۹-۷-۱۸-۱-انتخاب مناسبترین تکنیک دمولسیون کردن
- ۱۱۵..... ۱۰-۷-۱۸-۱-توسعه آینده
- ۱۱۵..... ۸-۱۸-۱-پایداری امولسیون

۱۱۵.....	۱-۱۸-۸-۱-مقدمه
۱۱۶.....	۱-۱۸-۸-۲-انرژی شناسی پایداری امولسیون
۱۱۷.....	۱-۱۸-۸-۲-۱-ترمودینامیک
۱۱۹.....	۱-۱۸-۸-۲-۲-سینتیک
۱۲۰.....	۱-۱۸-۸-۲-۳-جداسدن گرانشی
۱۲۱.....	۱-۱۸-۸-۲-۳-۱-روش های کنترل جداسدن گرانشی
۱۲۱.....	۱-۱۸-۸-۲-۳-۱-۱-به حداقل رساندن تفاوت دانسیته
۱۲۲.....	۱-۱۸-۸-۲-۳-۱-۲-کاهش اندازه قطره
۱۲۳.....	۱-۱۸-۸-۲-۳-۱-۳-بهبود رئولوژی فاز پیوسته
۱۲۳.....	۱-۱۸-۸-۲-۳-۱-۴-افزایش غلظت قطره
۱۲۳.....	۱-۱۸-۸-۲-۳-۱-۵-درجه پیر قطره
۱۲۴.....	۱-۱۸-۸-۲-۴-تجمع زخرات
۱۲۴.....	۱-۱۸-۸-۲-۴-۱-روش های کنترل تجمع قطرات و انباشتگی
۱۲۵.....	۱-۱۸-۸-۲-۴-۱-۱-فرکانس برخورد
۱۲۵.....	۱-۱۸-۸-۲-۴-۱-۲-کارایی برخورد
۱۲۸.....	۱-۱۸-۸-۳-ادغام
۱۲۹.....	۱-۱۸-۸-۳-۱-پایه فیزیکی ادغام
۱۲۹.....	۱-۱۸-۸-۳-۱-۱-ادغام بوجود آمده بوسیله برخوردها
۱۳۰.....	۱-۱۸-۸-۳-۱-۲-ادغام ایجاد شده بوسیله تماس طولانی
۱۳۱.....	۱-۱۸-۸-۳-۱-۳-ادغام بصورت نتیجه تشکیل یک پدیده
۱۳۲.....	۱-۱۸-۸-۳-۱-۴-ادغام در سیستم های پایدار شده بوسیله سورفاکتان
۱۳۳.....	۱-۱۸-۸-۳-۲-روش های کنترل کردن ادغام
۱۳۴.....	۱-۱۸-۸-۳-۲-۱-جلوگیری از گسترش تماس
۱۳۴.....	۱-۱۸-۸-۳-۲-۲-جلوگیری از پارگی غشائی
۱۳۵.....	۱-۱۸-۸-۳-۲-۳-اثر نوع امولسیون و شرایط محیطی
۱۳۷.....	۱-۱۸-۸-۴-برگشت فاز
۱۳۸.....	۱-۱۸-۸-۴-۱-پایه فیزیکی برگشت فاز
۱۳۸.....	۱-۱۸-۸-۴-۱-۱-برگشت فاز ناشی از سورفاکتان
۱۳۹.....	۱-۱۸-۸-۴-۱-۲-برگشت فاز ناشی از کریستالی شدن چربی

۱۳۹.....	۲-۴-۱۸-۱-روغن های کنترل برگشت فاز.....
۱۴۰.....	۲-۴-۱۸-۱-کسر حجم فاز پراکنده.....
۱۴۰.....	۲-۴-۱۸-۱-نوع امولسیون و غلظت.....
۱۴۱.....	۲-۴-۱۸-۱-درجه حرارت.....
۱۴۱.....	۲-۴-۱۸-۱-اندازه گیری تجربی برگشت فاز.....
۱۴۲.....	۹-۱۸-۱-پایداری شیمیایی و بیوشیمیایی.....
۱۴۳.....	۱۰-۱۸-۱-رنولوژی امولسیون.....
۱۴۳.....	۱-۱۸-۱۰-۱-مقدمه.....
۱۴۴.....	۲-۱۰-۱۸-۱-حواملی که بزرگی رنولوژی را تعیین می کنند.....
۱۴۴.....	۱-۲-۱۸-۱۰-۱-کسر حجم فاز پراکنده.....
۱۴۴.....	۲-۲-۱۸-۱۰-۱-رنولوژی فازها: کیب.....
۱۴۴.....	۳-۲-۱۸-۱۰-۱-اندازه قطر.....
۱۴۵.....	۴-۲-۱۸-۱۰-۱-واکنش های کلوک.....
۱۴۵.....	۵-۲-۱۸-۱۰-۱-بار ذره.....

فصل دوم: کریستالیزاسیون - فیزیک کریستالیزاسیون چربی ها

۱۴۸.....	۱-۲-۱-مقدمه.....
۱۵۱.....	۲-۲-۱-پلی مورفیزم.....
۱۵۵.....	۳-۲-۱-کریستالیزاسیون روغن مایع.....
۱۵۸.....	۴-۲-۱-تعیین سینتیکی کریستالیزاسیون بوسیله DSC و XRD.....
۱۶۱.....	۲-۲-۲-نسبت میان ویژگی های شیمیایی، فیزیکی و بافتی چربی ها.....
۱۶۱.....	۱-۲-۲-مقدمه.....
۱۶۳.....	۲-۲-۲-ترکیب اسیدچرب.....
۱۶۴.....	۳-۲-۲-ترکیب تری اسیل گلیسرول.....
۱۶۵.....	۴-۲-۲-محتوای جامد چربی (SFC).....
۱۶۸.....	۵-۲-۲-اندازه و شکل کریستال.....
۱۶۹.....	۶-۲-۲-شبکه کریستالی.....
۱۷۱.....	۷-۲-۲-عمل مکانیکی.....

۱۷۲	۲-۲- نوع کریستال ها در انواع چربیها
۱۷۲	۲-۳-۱- مقدمه
۱۷۲	۲-۳-۲- پلی مورفیزم کره کاکائو
۱۷۳	۲-۳-۳- پلی مورفیزم چربی شیر
۱۷۴	۲-۳-۴- پلی مورفیزم روغن های لوریک
۱۷۴	۲-۳-۴- پلی مورفیزم روغن های مایع هیدروژنه
۱۷۵	۲-۳-۵- پلی مورفیزم روغن پالم و اجزاء آن
۱۷۶	۲-۳-۶- پلی مورفیزم مونو و دی اسیل گلیسرول

فصل سوم: کره گیاهی

۱۸۰	۳-۱- مقدمه
۱۸۱	۳-۲- رویدادهای تاریخی فارغد کره گیاهی
۱۸۳	۳-۳- ماهیت کره گیاهی
۱۸۳	۳-۳-۱- ترکیب کره گیاهی
۱۸۳	۳-۳-۱-۱-۱- امولسیفایرها (ساختمان شیمیایی و ویژگی فیزیکی شیمیایی)
۱۸۳	۳-۳-۱-۱-۱-۱- کلیات
۱۸۶	۳-۳-۱-۱-۱-۲- شیمی امولسیفایرها
۱۸۸	۳-۳-۱-۱-۲-۱- تقطیر مونواسیل گلیسرول
۱۸۹	۳-۳-۱-۱-۲-۲- استرهای اسید آلی مونو اسیل گلیسرول
۱۹۰	۳-۳-۱-۱-۲-۳- مونوگلیسرول های لاکتیلات (LACTEM)
۱۹۱	۳-۳-۱-۱-۲-۴- استرهای دی استیل تار تاریک مونو اسیل گلیسرول (DITTEM)
۱۹۲	۳-۳-۱-۱-۲-۵- استرهای اسید سیتریک مونو اسیل گلیسرول ها (CITREM)
۱۹۲	۳-۳-۱-۱-۲-۶- دیگر استرهای پلی آل اسیدهای چرب
۱۹۲	۳-۳-۱-۱-۲-۷- استرهای پلی گلیسرول اسیدهای چرب (PGE)
۱۹۴	۳-۳-۱-۱-۲-۸- استرهای پروپیلن گلیکول اسیدهای چرب (PGMS)
۱۹۴	۳-۳-۱-۱-۲-۹- استرهای سوریتان اسیدهای چرب (STS و SMS)
۱۹۵	۳-۳-۱-۱-۲-۱۰- استرهای اسید لاکتیک اسیدهای چرب (SSL و CSL)
۱۹۵	۳-۳-۱-۱-۳- ساختمان شیمیایی و کاربردهای سورفاکتان ها
۱۹۶	۳-۳-۱-۱-۳-۱- لیستین و لیزولستین ها

- ۲۰۲..... گلیکولیپیدها ۳-۳-۱-۱-۳-۲
- ۲۰۴..... ساپونین ها ۳-۳-۱-۱-۳-۳
- ۲۰۶..... مونو و دی اسیل گلیسرول های اسیدهای چرب ۳-۳-۱-۱-۳-۴
- ۲۱۰..... مشتقات مونو اسیل گلیسرول ها ۳-۳-۱-۱-۳-۵
- ۲۱۱..... اتواکسیلات مونو اسیل گلیسرول ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱
- ۲۱۲..... مونو اسیل گلیسرول های سوکسینیلتید ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۲
- ۲۱۲..... دی استیل استر اسید تار تاریک مونو اسیل گلیسرول ها ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۳
- ۲۱۳..... استر اسید سیتریک مونو اسیل گلیسرول ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۴
- ۲۱۴..... لاکتات مونو اسیل گلیسرول ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۵
- ۲۱۴..... استات و اسیل گلیسرول ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۶
- ۲۱۵..... رهای بریلین گلیکول ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۷
- ۲۱۶..... استنار ویل کتید ها ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۸
- ۲۱۷..... استرهای دیناز و استرهای سوریتان اتوکسیلات ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۹
- ۲۲۰..... استرهای پلی گ سرول ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۰
- ۲۲۳..... استرهای ساکاروز ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۱
- ۲۲۶..... پلی گلیسرول پلی ریسینوئثات (PPR) ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۲
- ۲۲۸..... پروتئین های طبیعی و غیر طبیعی ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۳
- ۲۲۸..... کازئین ها ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۳-۱
- ۲۲۹..... پروتئین های سوپا ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۳-۲
- ۲۲۹..... پروتئین های شیمیایی بهبود یافته ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۳-۳
- ۲۳۰..... پروتئین های بهبود یافته آنزیمی ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۴
- ۲۳۱..... پروتئین های لیپید (لیپو پروتئین) ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۵
- ۲۳۱..... هیدروکلوتیدهای طبیعی در قالب امولسیفایر های غذایی ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۶
- ۲۳۳..... صمغ عربی ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۶-۱
- ۲۳۵..... گالاتومنان ها ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۶-۲
- ۲۳۵..... صمغ گزانتان ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۶-۳
- ۲۳۶..... پکتین ها ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۶-۴
- ۲۳۷..... مواد طعم دهنده ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۶-۵
- ۲۳۷..... مقدمه ۳-۳-۱-۱-۳-۵-۱۶-۶

۲۳۹..... روش های حسی ۳-۳-۱-۲-۲

۲۴۰..... فاکتورهای موثر در اندازه گیری حسی ۳-۳-۱-۲-۳

۲۴۱..... خطای انتظار ۳-۳-۱-۲-۳-۱

۲۴۱..... خطای نظر و توصیه ۳-۳-۱-۲-۳-۲

۲۴۱..... خطای انگیزه ۳-۳-۱-۲-۳-۳

۲۴۱..... اثر موقعیت نمونه ها ۳-۳-۱-۲-۳-۴

۲۴۲..... خطای تباین و تقارب ۳-۳-۱-۲-۳-۵

۲۴۲..... طرح تجربی و آنالیز آماری ۳-۳-۱-۲-۳-۶

۲۴۲..... سهولت آزمایش کردن حسی ۳-۳-۱-۲-۳-۷

۲۴۳..... آماده کردن نمونه وارائه آن ۳-۳-۱-۲-۳-۸

۲۴۵..... انتخاب و آرزش پتانلیست ۳-۳-۱-۲-۳-۹

۲۴۶..... پایش دانه پتانلیت ها ۳-۳-۱-۲-۳-۱۰

۲۴۶..... ارزیابی حسی روش ها و کره های گیاهی ۳-۳-۱-۲-۴

۲۴۹..... نگه دارنده ها ۳-۳-۱-۳-۱

۲۴۹..... ضد کپک ها ۳-۳-۱-۳-۱

۲۵۰..... آنتی اکسیدان ها ۳-۳-۱-۳-۲

۲۵۰..... اکسیداسیون چربی ها و روغن ها و مکنیسیم آنتی اکسیدان ها ۳-۳-۱-۳-۲-۱

۲۵۲..... طبقه بندی آنتی اکسیدان ها ۳-۳-۱-۳-۲-۲

۲۵۹..... ویتامین ها و رنگ ها و سایر مواد ۳-۳-۱-۴

۲۵۹..... انواع کره گیاهی ۳-۳-۲

۲۶۱..... فرآیند کره های گیاهی ۳-۳-۳

۲۶۱..... مقدمه ۳-۳-۳-۱

۲۶۳..... ساختمان کره گیاهی ۳-۳-۳-۲

۲۶۶..... ویژگی های فیزیکی ۳-۳-۳-۳

۲۶۸..... تولید کره گیاهی ۳-۳-۳-۴

۲۷۰..... آماده کردن مواد ۳-۳-۳-۴-۱

۲۷۰..... مواد محلول در آب ۳-۳-۳-۴-۱-۱

۲۷۱..... مواد محلول در روغن ۳-۳-۳-۴-۱-۲

۲۷۱..... امولسیون کردن ۳-۳-۳-۴-۱-۳

- ۲۷۲ ۳-۳-۳-۴-۲ سرد کردن (کریستالیزاسیون) و ورز دادن امولسیون
- ۲۷۴ ۳-۳-۳-۴-۲-۱ فرآیند غلطک - هم زدن (غیر مداوم)
- ۲۷۶ ۳-۳-۳-۴-۲-۲ فرآیند مبذل حرارتی خراش دار سطح (مداوم)
- ۲۸۲ ۳-۳-۳-۴-۲-۳ اثر دما، زمان ماند و سرعت دورانی
- ۲۸۴ ۳-۳-۳-۴-۲-۴ کل فرآیند در یک نگاه
- ۲۸۶ ۳-۳-۴ بسته بندی کره گیاهی
- ۲۸۷ ۳-۳-۴-۱ ماشین لفاف کن
- ۲۸۹ ۳-۳-۴-۲ شیب های پرکنی - کره گیاهی تاب
- ۲۹۰ ۳-۳-۴-۳ شیب های بسته بندی نیمه صنعتی و صنعتی
- ۲۹۲ ۳-۳-۵ کره های ؟ های و
- ۲۹۲ ۳-۳-۵-۱ کره های شیبی خالص
- ۲۹۳ ۳-۳-۵-۲ کره گیاهی محم ولان نانی
- ۲۹۳ ۳-۳-۵-۳ کره گیاهی برای محصولات آب دار
- ۲۹۴ ۳-۳-۵-۴ کره گیاهی کم چرب و نیم چرب و خیلی کم چرب
- ۲۹۶ منابع و مأخذ: