عدد پراکسید در روغن ها

چربی ها و روغن های خوراکی بخش مهمی از رژیم غذایی انسان را تشکیل می دهند. روغن ها به دو دسته ی اشباع و غیر اشباع تقسیم می شوند .چربی های اشباع مانند چربی های موجود در گوشت و روغن حیوانی که در دمای محیط به صورت جامد است .چربی های غیر اشباع مانند چربی های موجود در روغن های گیاهی مانند روغن زیتون و روغن ماهی که در دمای محیط به صورت مایع می باشند. درواقع هر اندازه درصد اسیدهای چرب غیر اشباع در روغنی بیشتر باشد در دمای اتاق مایع تر و هر چه درصد اسیدهای چرب اشباع بیشتر باشد بافت روغن سفت تر خواهد بود .

اکسیداسیون چربی ها از مهم ترین عوامل فساد و تخریب مواد مغذی موجود در آن می باشد. فساد اکسیداتیو روغن سبب ایجاد طعم و عطر نامطلوب و تخریب جزیی یا کامل ویتامین ها و دیگر مواد مغذی از طریق واسطه های شیمیایی در مراحل مختلف اکسیداسیون می شود. چربی اکسید شده با پروتئین ها و کربوهیدرات ها واکنش داده و تغییرات شیمیایی مهمی در غذا ایجاد می کند.

اکسیداسیون لیپیدی مجموعه ای از واکنش هایی است که در طی فرایند، ذخیره، حمل و آماده سازی نهایی مواد غذایی حاوی چربی ها رخ می دهد. مکانیسم اکسیداسیون بلافاصله پس از استخراج روغن شروع می شود. این واکنش ها یک فرایند طبیعی است که بین اکسیژن مولکولی و اسیدهای چرب غیر اشباع طی یک مکانیسم زنجیره

ای رخ می دهد و شامل تشکیل رادیکال های آزاد چربی، رادیکال های آزاد پراکسی و هیدروپراکسید است. هیدروپراکسید ها بسیار ناپایدار هستند و به محصولات ثانویه از جمله آلدئیدها، کتون ها، الکل ها و اسید ها تجزیه شده و باعث بوجود آمدن عطر و طعم نامطلوب می شوند.اکسیداسیون روغن ها در مدت زمان طولانی باعث کاهش کیفیت و خواص حسی، کاهش ارزش تغذیه ای و زمان ماندگاری ماده غذایی می شود.این ترکیبات در ایجاد و پیشرفت بیماری هایی مثل سرطان، بیماری های قلبی و ... نقش دارند. طی تجزیه روغن، تعدادی از واکنش های شیمیایی شامل اکسیداسیون، هیدرولیز، و پلیمریزاسیون اسید های چرب غیراشباع رخ می دهد که باعث تغییر در ترکیب اسید چرب و تولید مواد فرار و مضر می شود. ترکیبات فرار تولید شده از روغن خارج می شوند. اما ترکیبات غیرفرار که اغلب قطبی و دارای وزن ملکولی بالایی هستند در محیط غذایی باقی مانده و برای انسان و حیوانات اثر مضر و سمی دارند. این ترکیبات به طور عمده از اکسیداسیون و پلیمریزاسیون اسیدهای چرب غیراشباع ایجاد می شوند .

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

پراکسیدها قادرند بطور برگشت ناپذیر موجب تخریب پروتئین های سلولی و در نتیجه دژنراسیون و نکروز سلول ها شوند. از طرفی افزایش میزان پراکسید شرایط را برای ورود به مرحله اتواکسیداسیون (مرحله توسعه) فراهم می کند. فرایند اکسیداسیون می تواند توسط روش های مختلف مانند جلوگیری از دسترسی اکسیژن، غیر فعال شدن آنزیم های اکسیداسیون کاتالیزوری، کاهش فشار اکسیژن، افزودن عوامل شیمیایی، استفاده از دمای پایین و استفاده از بسته بندی مناسب مهار شود.

قبل از اساس عمل اندازه گیری پراکسید لازم است با تعاریف آزمایشگاه آشنا شوید:

انواع غلظت:

– مولاریته(M)

مولاریته یکی از پرکاربردترین مفاهیم غلظت در شیمی تجزیه میباشد و عبارتست از تعداد مولهای ماده ی حل شده در یک لیتر ازمحلول. این تعریف بر اساس حجم کل محلول استوار است. وقتی غلظت محلول بر حسب مولاریته بیان میشود، محاسبه مقدار ماده حل شده موجود در یک نمونه معین از محلول آسان است.

نرمالیته(N):

تعداد هم ارز گرم های(اکی والان های) ماده حل شونده در یک لیتر محلول.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

مولالیته(M):

مولالیته یک محلول عبارت است از تعداد مولهای ماده ی حل شونده در یک کیلوگرم حلال یا تعداد مول های حل شده در ۱۰۰۰گرم حلال. مولالیته یک محلول آبی بسیار رقیق همان مولاریته آن محلول است زیرا ۱۰۰۰ گرم آب تقریبا ۱۰۰۰ میلیلیتر حجم اشغال میکند.

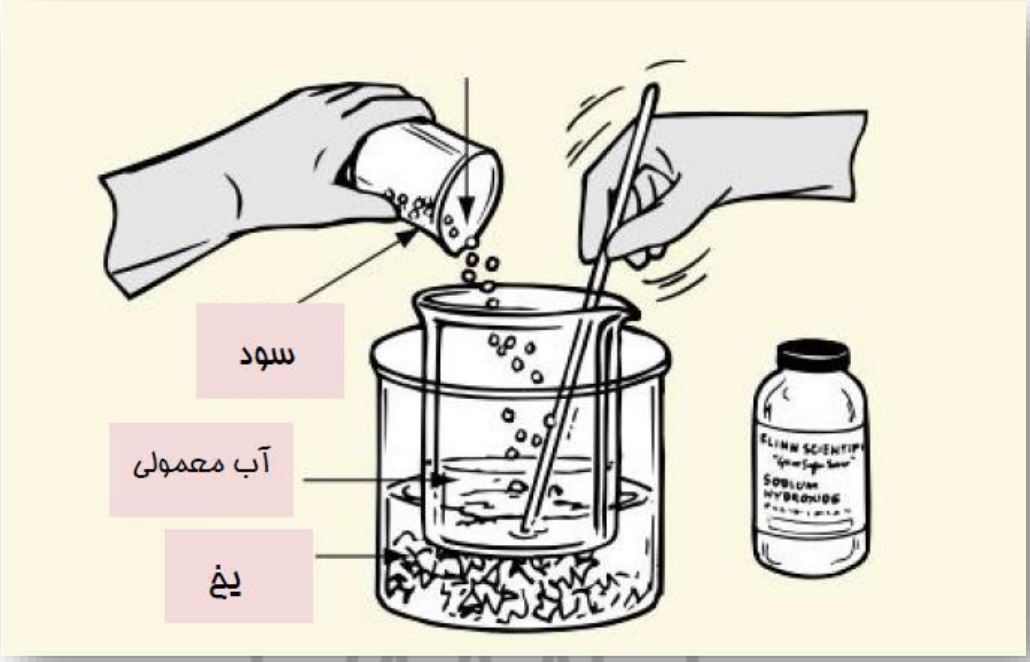
محلول سازی با استفاده از محلول های غلیظ

معمولا در آزمایشگاه محلول ها به صورت غلیظ و با درصد خلوص مشخص و استانداردی وجود دارد و برای تهیه محلولهای رقیق تر باید از آنها استفاده کرد.

نکته بسیار مهم: در مورد اسیدهای غلیظ و قوی مثل اسید سولفوریک همیشه اسید را به آب اضافه میکنیم. قبل از اضافه کردن اسید مقداری آب مقطر در بالون بریزید و سپس اسید را اضافه کنید. واکنش اسید سولفوریک با آب بسیار گرمازا میباشد. اضافه کردن آب به اسید سولفوریک غلیظ خطرناک است. زیرا در اثر حرارت حاصل از واکنش اسید و آب، آب داغ ممکن است به اطراف پراکنده شود. بنابراین آن را با آرامی به آب اضافه میکنند. این مساله بدلیل پایین بودن دانسیته آب نسبت به اسید سولفوریک میباشد که آب میل دارد روی اسید قرار گیرد. میل ترکیبی اسید سولفوریک با آب بقدری بالاست که میتواند مولکولهای هیدروژن و اکسیژن را از بقیه ترکیبات بصورت آب جدا کند. به عنوان مثال مخلوط کردن گلوکز و اسید سولفوریک، عنصر کربن و آب ایجاد میکند.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

چنانچه موقع حل کردن ماده جامد در حلال دمای محلول بالا بود، مطابق شکل زیر عمل کنید:



چنانچه ماده جامد به راحتی در حلال قابل حل شدن نبود، مطابق شکل زیر از مگنت و همزن مغناطیسی استفاده کنید:

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

نمونه برداری از روغن ها و چربی ها

در مورد نمونه برداری از روغن ها و چربی ها نمیتوان روش های قطعی که شامل کلیه شرایط لازم و کافی برای تامین نظر نمونه بردار باشد پیشنهاد داد. در بسیاری از موارد تجربه و قضاوت شخص نمونه بردار بایستی پیش از همه چیز مورد نظر قرار گیرد. در هر صورت برای داشتن نمونه ای که که نماینده ی خوبی از منبع اصلی خود باشد بایست برخی از قوانین عمومی مورد توجه قرار گیرند.

بهترین نوع نمونه برداری از منابع روغنی زمانی قابل انجام است که محصول مورد نظر برای نمونه برداری کاملا به صورت مایع باشد و خوب مخلوط شده باشد. در این مورد اگر نمونه از وسط ظرف و یا در حال به هم زدن از منبع اصلی برداشته شود، نمونه ی مناسب و کاملی از ماده ی مورد آزمایش خواهد بود.

در مورد نمونه هایی که دارای مواد رسوبی هستند و یا شامل آب و ناخالصی های جامد تغلیظ شده در ته ظرف می باشند، عمل نمونه برداری مشکلتر است. در این مورد بایستی دیواره های ظرف نیز در نظر گرفته شوند. اگر ته ظرف یا منبع کوچکتر و یا بزرگتر از قسمت وسط یا بالای آن است، نمونه برداری با روش ساده نتیجه ی خوبی نخواهد داد. در این موارد ظرف محتوی نمونه را به

طبقات فرضی تقسیم می کنیم و تعداد نمونه برداری از طبقات مختلف نمونه بر حسب ظرفیت هر طبقه متفاوت میباشد. برای مثال چنانچه ظرفیت ته ظرف با یک ارتفاع معین یک چهارم ظرفیت قسمت وسط با همان ارتفاع

باشد، در اینصورت بایستی یک نمونه از قسمت پایین و چهار نمونه از قسمت وسط برداشته و سپس آنها را با هم خوب مخلوط کنیم.

اساس عمل اندازه گیری اندیس پراکسید:

عدد پراکسید معیاری از مقدار اکسیژنی است که به طور شیمیایی با روغن یا چربی به صورت پراکسید به ویژه هیدروپراکسیدها پیوند برقرار می کند.

عدد پراکسید بر حسب میلی مول اکسیژن فعال در هر کیلوگرم روغن نصف مقدار آن بر حسب میلی اکی والان اکسیژن فعال در هر کیلوگرم می باشد. از ضرب عدد پراکسید (آن بر حسب میلی اکی والان اکسیژن فعال در هر کیلوگرم) در وزن اکی والان اکسیژن (معادل ۸) ، میلی گرم اکسیژن فعال در هر کیلوگرم از روغن به دست می آید.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

اساس عمل در این آزمایش بر مبنای اکسید شدن یدیدپتاسیم اضافه شده به روغن توسط ترکیبات اکسیدکننده موجود در روغن مانند پراکسید ها و ایجاد I_2 و سپس تیتراسیون ید آزاد شده توسط تیوسولفات سدیم در حضور معرف چسب نشاسته می باشد.

۱ واکنش: $ROO + KI \rightarrow ROOK + \frac{1}{2}I_2$

۲ واکنش: $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$

آزمون چربی در مواد غذایی

مقدمه :

چربی موجود در کاکائو در مناطق گرمسیری به صورت مایع و در شرایط معتدل به صورت جامد است. درصد چربی زیاد معمولا در فقدان یا عدم وجود نشاسته وجود دارد.پوست بادام زمینی دانه کاکائو به استثنا برخی از نوع ها حاوی ۴۸تا۵۰ درصد نسبی چربی است.به عنوان مثال مغز آجیل محتوای بیش از ۷۰درصد چاشنی چینی که دارای نشاسته آزاد میباشند حاوی بالای ۲۰٪ چربی اما بقولاتی مانند لوبیا کمتر از ۳٪ چربی دارند.

مقدار چربی داخل شیر میانگینی حدود ۴ است در تخم مرغ ۱۰/۵ و درون زرده تخم مرغ درون ۳۳ درصد چربی وجود داردربی است. مقدارمشخصی روغن و چربی در دانه ها و میوه ها وجود دارد.که می توان از این بافتهای منعقد شده به وسیله اتیل اترچربی را استخراج نمود. سوکسله اولین بار توست پروفسور جانسون اختراع و بعدها به مرور زمان و بر اساس نیاز تغییراتی در آن به وجود آمد.

مواد و وسایل لازم برای اندازه گیری چربی به روش سوکسله :

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

۱. بالن ته گرد در سنباده ای

۲.لوله مخصوص استخراج چربی (سوکسله)

۳.انکشتانه ی کاغذی

۴. Heater

۵.ترازوی دقیق

۶.دی اتیل اتر

۷.ذرت آسیاب شده

۸.آون

۹.مبرد آبی

- **روش انجام آزمایش :**

۱- غذاهای عمومی (غلات و غیره)

سیستم سوکسله را که شامل قسمت استخراج کننده ، مبرد برگردان و بالن تقطیر می باشد و قبلاً خشک و توزین گردیده است را سوار کنید . ۲-۳ گرم از نمونه غذا را در یک انگشتانه که فاقد چربی می باشد دقیقا وزن کرده ، دهانه آن را با مقداری پشم شیشه به صورت شل بپوشانید ، انگشتانه را در استخراج کننده قرار دهید و آنقدر پترولیوم اتر اضافه کنید ، تا یک بار سیفون گردد. باید مقدار بیشتری پترولیوم اتر بیفزایید تا نیمی از محفظه استخراج کننده پرگردد. علت آن اینست که موقع سیفون شده ، مقداری اتر در بالن باقی بماند تا چربی استخراج شده در سیفون قبلی بر اثر حرارت شعله نسوزد.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

مبرد را وصل کرده و مطمئن شوید که محل اتصال قطعات محکم باشد.سپس مجموعه را روی هیتر برقی قرار دهید تا به آرامی به جوش آید و حداقل ۱۰ بار محفظه استخراج کننده پر و خالی گردد.

۲- فرآورده های گوشتی ، دانه های روغنی و ... :

در مورد محصولاتی مانند فرآورده های گوشتی و موارد ذکر شده بالا ممکن است مقداری از چربی به پروتئین چسبیده باشد که باید پیش از استخراج چربی آزاد گردد.

برای این کار حدود ۵ گرم از نمونه را بدقت وزن کرده و با ۶۵ میلی لیتر آب و ۳۵ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری به مدت ۱۵ دقیقه در زیر هود بجوشانید.

سپس نمونه هضم شده را از یک کاغذ صافی ، چین خورده و مرطوب که بتواند در کارتوش جا بگیرد صاف کرده و آن را به وسیله آب داغ کاملاً به کاغذ صافی منتقل نمایید.سپس نمونه هضم شده را چند بار با آب داغ شستشو دهید ، به طوری که آب عبور کرده از کاغذ، ماهیت اسیدی نداشته باشد. برای اینکار می توانید از کاغذ تورنسل استفاده کنید.

سپس کاغذ صافی را داخل انگشتانه ای که خود آن در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری قرار داده شده است منتقل نموده و کل آنها را در ۱۰۰ درجه سانتیگراد بمدت ۶-۸ ساعت خشک کنید . بشر ۲۵۰ سی سی را نیز خشک کنید .یک بالن ۲۵۰ سی سی را که حاوی چند قطعه سنگ جوش می باشد در حرارت ۱۰۰ درجه به مدت ۱ ساعت خشک کنید سپس آن را سرد کرده و دقیقا توزین نمایید.

انگشتانه را پس از سرد کردن ، در دستگاه استخراج (سوکسله) قرار داده و هر دو بشر را با ۱۵۰ میلی لیتر پترولیوم اتر شستشو داده و بخ وسیله قیفی به داخل انگشتانه انتقال دهید.سپس عمل استخراج را مدت ۶ ساعت ادامه دهید.

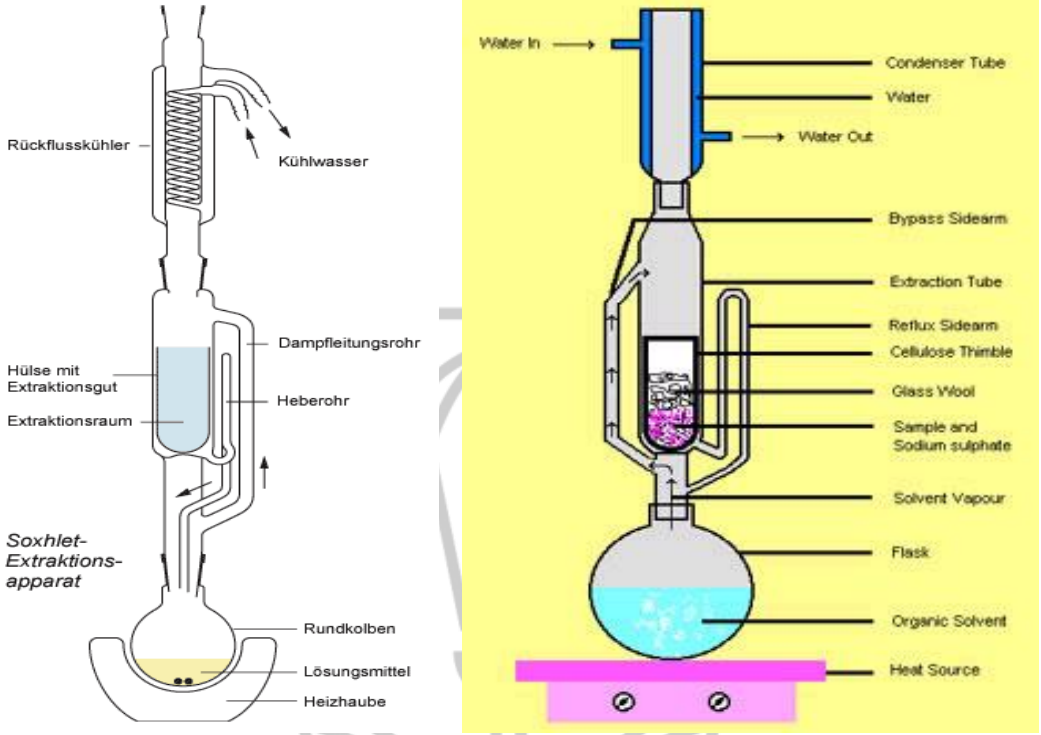
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

محلول را جدا کرده و چربی محتوی غذا را طبق روش معمولی که در بالا ذکر گردیده محاسبه کنید.

درصد چربی :

$$\frac{W2 - W1 \times ۱۰۰}{W3}$$

که در آنW1 وزن بالن خالی (برحسب گرم) و W2وزن بالن بعلاوه چربی (برحسب گرم) و W3 وزن نمونه غذایی مورد آزمایش (برحسب گرم) می باشد.



نتیجه :

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

۸۹/۸۳ - ۸۹/۷۰

در صد چربی= ——————————— × ۱۰۰ = ۶/۵٪

۲ گرم

بحث :

در روش های مختلف اندازه گیری چربی , تمام مواد محلول در چربی , مانند : فوسفولیپید ها , ویتامین های محلول در چربی , موم ها , استرویید ها, اسید چرب آزاد و ... .

برای اندازه گیری چربی مواد غذایی , سه روش وجود دارد :

- روش وزنی استخراج با حلال

۱.روش سوکسله . روش سوکسله , روشی عمومی است و تقریبا برای تمام فرآورده ها به جز فرآورده های لبنی از روش سوکسله استفاده می کنیم .

در این روش چربی غذا به صورت مداوم با یک حلال غیر قطبی نظیر دی متیل اتر یا هگزان در مدت زمان تقریبا ۱ ساعت , استخراج می شود .

اساس این روش به این صورت است که , وقتی ماده غذایی را در انگشتانه ی مشبک قرار دادیم و به لوله سوکسله و بالن حلال اضافه کردیم , با گرم کن برقی در دمای ۶۰ تا ۵۵ درجه حرارت می دهیم .حلال چربی را در خود حل می کند . این دما برای تبخیر حلال کافی است , ولی برای چربی خیلی کم است . بخار حلال که حاوی چربی است , با مبرد آبی در تماس است . به دلیل اینکه بدنه مبرد سرد است , حلال دوباره مایع شده و بر اثر عواملی مانند : نیروی جاذبه , خلا و قانون مایع های هم سطح اصطلاحا سیفون شده و همراه با چربی در بالن میریزد . این عمل چندین بار انجام می شود , تا تقریبا تمام چربی , استخراج شود .

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

برای فرآورده های گوشتی که چربی آن آزاد نیست , قبل از جداسازی چربی , نمونه را با HCl مجاور می کنیم .

روش سوکسله از دقت و تکرار پذیری خوبی برخوردار است ولی وقت گیر بوده و حلال این روش اشتعال زا است.

۲.روش ورنر اشمید , ازداین روش برای اندازه گیری چربی پنیر استفاده می شود .

ابتدا ماده غذایی را با HCl گرم و غلیظ به منظور آزاد سازی چربی ترکیب با پروتیین مجاور می کنیم . چربی آزاد شده را با دی اتیل اتر ویا پترولیم اتر استخراج می کنیم .

- روش حجمی :

این روش برای فرآورده های لبنی استفاده می شود شامل روش ژربر و روش بابکوک است .

- روش دستگاهی :

Milkotester : در این روش غذاهای مایع هم گن , نظیر شیر را ابتدا گرم می کنند تا چربی آن کاملا ذوب شود . با افزودن EDTA به منظور تشکیل کمپلکس با کلسیم , کدورت زدایی و نهایتا چربی آن با دستگاه خوانده می شود .

IRMA : در این روش , دستگاه تعداد پیوند های C—H و اتصالات استری COOR چربی شیر را اندازه گیری می کند .مقدار چربی با توجه به طول زنجیره اسید چرب موجود و مقدار مولکول های چربی , از روی تعداد اتصالات استری محاسبه می شود .

چربی شیر

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

اندازه گیری چربی شیر به روش ژربر

اساس آزمایش : چربی موجود در شیر به صورت ذراتی است که توسط غشای پروتئینی احاطه شده است . در این روش ، با پاره کردن غشا پروتئینی با کمک اسید سولفوریک غلیظ ، ذرات چربی را آزاد کرده و سپس با استفاده از نیروی گریز از مرکز ، این ذرات را جمع آوری کرده و در لوله استاندارد (چربی سنج) اندازه گیری می کنیم .

در این آزمایش ، از الکل ایزو آمیلیک برای پیشگیری از تشکیل ذرات ذغالی و همچنین تسریع عمل اسید ، استفاده می شود .

مواد شیمیایی

۱- اسید سولفوریک : باوزن مخصوص ۱/۸۱۵ و دمای ۱۵ درجه یا اسید سولفوریک ۹۰ -۹۱٪

۲- الکل آمیلیک : باید خالص و بی رنگ باشد .

وسایل لازم

۱- چربی سنج ژربر : چربی سنج از یک مخزن استوانه ای، یک ستون مدرج و یک حباب تشکیل شده است . ستون مدرج معمولاً ، بر حسب در صد ، از صفر تا ۸ درجه بندی شده است .

۲- چوب پنبه مخصوص چربی سنج و میخ های مربوطه .

۳- پیپت ۱۱ میلی لیتری مخصوص شیر .

۴- پیپت ۱۰ میلی لیتری حباب دار مخصوص اسید سولفوریک .

۵- پیپت یک میلی لیتری حباب دار مخصوص الکل آمیلیک .

۶- سانتریفوژ ژربر با سرعت متوسط ۱۰۰۰ – ۱۲۰۰ دور در دقیقه .

۷- حمام آب گرم با دستگاه تنظیم حرارت : دمای آب باید روی ۶۵ -۷۰ درجه تنظیم شود

روش آزمایش

۱-ابتدا دمای همه نمونه ها را به ۲۰ درجه برسانید . سپس ، چربی سنج را در جای مخصوص طوری قرار دهید که حباب آن به طرف پایین باشد .

۲- ده میلی لیتر اسید سولفوریک را طوری در چربی سنج بریزید که قسمت بالای دستگاه به اسید آغشته نشود

۳- با یک پیپت ۱۱ میلی لیتری ، ۱۱ میلی لیتر شیر را به آهستگی در چربی سنج بریزید . شیر را از کنار دیوار چربی سنج طوری بریزید که حتی الامکان از واکنش اسید با شیر جلو گیری شود .

۴- یک میلی لیتر الکل آمیلیک به چربی سنج بیافزایید .

۵- چوب پنبه های مخصوص چربی سنج را خیلی محکم در جای خود قرار داده و محتویات چربی سنج را به آرامی با یک دیگر مخلوط کنید تا پروتئین شیر کاملاً حل شود .

۶- چربی سنج را طوری در ساتریفوژ مخصوص این کار قرار دهید که چوب پنبه آن به طرف پایین و حوباب آآن به طرف مرکز قرار گیرد آنگاه به مدت پنج دقیقه با سرعت هزار دور در دقیقه ساتریفوژ کنید .

۷- درصد چربی شیر را از روی ستون مدرج چربی سنج بخوانید. با حرکت دادن چوب پنبه بوسیله میخ مخصوص ، می توان ستون چربی را طوری جابجا کرد که عمل خواندن آسانتر شود . هنگالم خواندن ونگ ستون چربی باید طلایی روشن وبدون ذرات معلق باشد .

آزمون قند در مواد غذایی

منظور ما از اندازه گیری قند در مواد غذایی ،در واقع همان قندی است که خودمان به ماده ی غذایی اضافه کرده ایم.

قندهایی که ما به مواد غذایی اضافه می کنیم، دو نوع هستند :

۱- قندهای شیرین ← مثل فروکتوز ،گلوکز ، ساکارز ،لاکتوز

۲- قندهای غیر شیرین ← مثل نشاسته و قندهای چند واحدی

قندهای شیرین خود شامل دو دسته اند :

(aقندهای احیاء کننده ← مثل گلوکز ← دارای گروه کربونیل (واحد احیاء کننده)

(bقندهای غیر احیاء کننده ← مثل سوکروز ← گروه کربونیل آزاد ندارد.

روش اندازه گیری قند در مواد غذایی ،شامل دو گروه است :

۱) روش های شیمیایی معروف ترین روش ،روش Lane-Eynon یا تیتراسیون فهلینگ می باشد . اساس این روش احیای یون مس توسط قند احیاء کننده است.

Cu^{++} + قند احیاء کننده Cu^{+} ←

۲) روش های دستگاهی مثل روش پلاریمتری : (هر چه غلظت قند ↑ : زاویه چرخش نور بیشتر)

هدف ما در این روش ،اندازه گیری میزان ساکارز ،از طریق هیدرولیز آن و تبدیل آن به قند انورت می باشد.

سپس با کمک تفاوت میزان قند انورت قبل و بعد از هیدرولیز ،میزان ساکارز را محاسبه می کنیم.

۱- روش فهلینگ:

محلول های مورد نیاز:

۱) محلول فهلینگ۱: در یک بالن ۱۷۳/۲ گرم سولفات مس متبلور ۵آبه ($CuSO_4, 5H_2O$)را در آب حل کرده و حجم آنرا به۲/۵ لیتر برسانید .(gr 28/69 به حجم (100 ml

۲) محلول فهلینگ ۲: در یک بالن ۲۵۰ گرم سود جامد (هیدروکسید سدیم) و ۸۲۵ گرم تارتارات مضاعف سدیم و پتاسیم متبلور ۴آبه ($KNaC_4H_4O_6, 4H_2O$)ریخته و پس از حل کردن در آب حجم آنرا به ۲/۵ لیتر برسانید.

توصیه می شود که هنگام انجام آزمایش این دو ترکیب با یکدیگر مخلوط شود. چون در هنگام مخلوط کردن Cu^{++}آزاد می شود که یک اکسید کننده ی قوی است. پس در محیط از هر ترکیب الکترون دهنده، الکترون گرفته و به Cu^{+}تبدیل می شود. بنابراین دو محلول را در ظروف جداگانه ساخته و در هنگام آزمایش مخلوط می کنیم.

در داخل نمونه هم قند احیا کننده و هم قند غیر احیا کننده وجود دارد. منبع قند احیا کننده دو چیز است: بخش ناچیزی از این قندها ناشی از خود میوه است و بخش دیگر ناشی از هیدرولیز شکر در حین پخت مربا است.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

روش انجام آزمایش:

۱) تهیه ی عصاره ی قبل از هیدرولیز :

یک ارلن برداشته و کمتر از۲ gr نمونه ی مربا را داخل آن توزین می کنیم. (نباید از۲ gr بیشتر شود،چون میزان قند انورت نمونه زیاد شده و هنگام تیتراسیون تغییر رنگ نمی دهد.) نمونه نباید به دیواره ها بچسبد.

حدود ۵۰cc آب به نمونه اضافه کرده و با یک میله ی شیشه ای شروع به هم زدن می کنیم ،تا حل شود.

(در مورد نکتارها یا مربا ، باید عمل Mix کردن هم انجام شود.)

ارلن را درون حمام آب ۵۰cc به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده و در این مدت با میله ی شیشه ای هم می زنیم تا از رسوب جلوگیری شود و بافت در آب حل شود.

محلول را در یک بالن ۲۵۰ صاف می کنیم ،رسوبات را با آب می شوئیم تا قند باقیمانده نیز شسته شود ،حجم نباید از ۲۵۰ بیشتر شود.

۲) تهیه ی عصاره بعد از هیدرولیز :

توزین ۲ gr نمونه داخل ارلن ← اضافه کردن ۵۰cc آب ← هم زدن ← ۱۰minحمام آب ۵۰°C ← صاف کردن درون ارلن

به محلول صاف شده ۵ml Hcl اضافه می کنیم تا هیدرولیز ساکارز به انورت را انجام دهد.

ارلن را ۸ min در حمام ۷۲°C قرار می دهیم تا هضم کامل صورت گیرد.

ارلن را با آب سرد خنک کرده و با بی کربنات سدیم خنثی می کنیم. در این مرحله باید آرام آرام بی کربنات اضافه کنیم چون تولید کف می کند. ($Hcl \rightarrow Nacl + Co_3\ NaHco$) $_{+\ 2}$رسیدن به pH=5 مد نظر است که با کاغذ شناساگر معلوم می شود.(جایی که کاغذ تغییر رنگ ندهد.)

پس از تنظیم pH محتویات ارلن را به بالن ۲۵۰ منتقل کرده و به حجم می رسانیم.

مرحله ی آخر تیتراسیون است. هر دو محلول قبل و بعداز هیدرولیز را در بورت ریخته و در ارلن10 ml محلول فهلینگ با چند عدد پرل می ریزیم. 15 ccاز محلول داخل بورت را یکباره و به صورت سرد به ارلن اضافه می کنیم. سپس ارلن را روی هیتر قرار داده تا بجوش آید و یک دقیقه اجازه می دهیم بجوشد. رنگ محلول فهلینگ در ابتدا آبی شفاف است و پس از بجوش آمدن رسوبات قرمز رنگ در ته ظرف ایجاد می شود و محلو قهوه ای

می شود. در انتهای یک دقیقه معرف متیلن بلو زده که محلول را آبی تیره می کند. سپس همانطور در حالت جوش تیتراسیون را ادامه می دهیم تا حباب ها شفاف شوند. حجم مصرفی را یادداشت می کنیم.

برای تکرار و انجام تیتراسیون دوم،۹۰٪ حجم مصرفی در مرحله ی اول را به صورت سرد به ارلن اضافه کرده و سپس ارلن را روی هیتر قرار می دهیم و اجازه می دهیم ۲ دقیقه بجوشد. سپس مراحل را ادامه می دهیم تا به پایان تیتراسیون برسیم. عدد بدست آمده از آزمایش دوم دقیق تر است. اگر نمونه ی بعد از هیدرولیز جواب نداد آن را رقیق می کنیم و عدد بدست آمده را در ضریب رقت ضرب می کنیم. آزمایش را برای یک نمونه ی استاندارد انورت انجام داده تا ضریب خطا را نیز بیابیم.

محاسبات:

حجم مصرفی را در جدول برده و انورت معادل آن را بدست می آوریم. حجم ما ۲۵۰ بود. میلی گرم انورت در ۲۵۰ سی سی را محاسبه می کنیم. با توجه به وزن نمونه تناسب بسته، و درصد انورت قبل از هیدرولیز را در ۱۰۰ گرم نمونه محاسبه می کنیم.

برای نمونه ی بعد از هیدرولیز درص انورت بعد را بدست آورده و از تفاضل دو عدد قبل و بعد میزان انورت حاصل از ساکارز را محاسبه می کنیم. عدد را در ۰/۹۵ ضرب می کنیم تا درصد ساکارز بدست آید.

درصد قند کل از مجموع دو عدد درصد ساکارز و درصد انورت قبل بدست می آید

روش پلاریمتری:

۱) تهیه ی عصاره ی قبل از هیدرولیز :

یک ارلن برداشته و ۵/۶ gr نمونه ی مربا را داخل آن توزین می کنیم. نمونه نباید به دیواره ها بچسبد.

حدود cc۵۰ آب به نمونه اضافه کرده و با یک میله ی شیشه ای شروع به هم زدن می کنیم ،تا حل شود. (در مورد نکتارها یا مربا ، باید عمل Mix کردن هم انجام شود.)

با اضافه کردن بی کربنات ، pH را به حد خنثی (۶-۵/۶) می رسانیم. (علت انجام این کار این است که در مربا و کمپوت ،به طور معمول اسید سیتریک داریم و pH اسیدی است. اگر این نمونه را به طور مستقیم در حمام آب گرم قرار دهیم ،بخشی از ساکارز توسط همین اسید به انورت تبدیل می شود و درصد قند عوض می شود. البته pH بالا هم موجب تجزیه ی مونوساکاریدها می شود.)

ارلن را درون حمام آب cc۵۰ به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده و در این مدت با میله ی شیشه ای هم می زنیم تا از رسوب جلوگیری شود و بافت در آب حل شود.

محلول را در یک بالن ۱۰۰ صاف می کنیم ،رسوبات را با آب می شوئیم تا قند باقیمانده نیز شسته شود ،حجم نباید از ۱۰۰ بیشتر شود.

به محلول چند قطره آمونیاک اضافه می کنیم (قبل از به حجم رساندن) : با این کار بین فرم های مختلف فورانوز و پیرانوز و فرم های α و β تعادل برقرار می شود ۵ دقیقه صبر می کنیم تا تعادل حاصل شود.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

محلول را به حجم رسانده و با پلاریمتر α آن را می خوانیم ،α مربوط به قند انورت + ساکارز می باشد.در مورد ساکارز موتاروتاسیون نداریم ،بنابراین NH_3 اضافی باعث بازی شدن محیط می شود و طبق معادله Hudson زودتر به تعادل می رسیم.

$$K_25^{\circ} = 0/0096 + 0/258\ [H^+] + 9/750\ [OH^-]$$

البته به ازای هر $10^{\circ}C$ افزایش دما ،سرعت موتاروتاسیون و تعادل ۵/۱-۳ برابر بیشتر می شود ولی در دمای بالا ،احتمال واکنش های جانبی قندها نیز هست.

۲) تهیه ی عصاره بعد از هیدرولیز :

توزین ۵/۶ gr نمونه داخل ارلن ← اضافه کردن ۵۰cc آب ← هم زدن ← ۱۰minحمام آب ۵۰°C ← صاف کردن درون ارلن

به محلول صاف شده ۵ml Hcl اضافه می کنیم تا هیدرولیز ساکارز به انورت را انجام دهد.

ارلن را ۸ min در حمام ۷۲°C قرار می دهیم تا هضم کامل صورت گیرد.

ارلن را با آب سرد خنک کرده و با بی کربنات سدیم خنثی می کنیم. در این مرحله باید آرام آرام بی کربنات اضافه کنیم چون تولید کف می کند.

$$Hcl \rightarrow Nacl + Co_3\ NaHco)_{+2}\ )$$

علت خنثی کردن ← اگر Hcl بیش از ۸ min بماند ،موجب ایجاد انهیدریدها و تشکیل فورآلدهیدها مثل Furfural و) HMFهیدروکسی متیل فورفورال) می شود.

اگر بی کربنات زیادی نیز اضافه کنیم موجب موتاروتاسیون - انولیزاسیون و تشکیل اسید ساکاریک می شود.

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

بنابراین باید محلول را خنثی کرد تا روی درصد قند تأثیر نداشته باشد و بعلاوه از ایجاد ذرات سیاه ریز هم که مانع قرائت دستگاه می شود ،جلوگیری می شود.

پس از خنثی کردن چند قطره آمونیاک اضافه می کنیم و ۵ دقیقه صبر کرده و سپس به حجم ۱۰۰ می رسانیم.(در بالن ۱۰۰)

با پلاریمتر ،α بعد از هیدرولیز را محاسبه می کنیم. ← غلظت قند بعد از هیدرولیز (انورت)

اگر پلاریمتر در خواندن (پس از شاهد)، نوسان داشت :

هنوز به تعادل نرسیده ایم.

نمونه شفاف نبوده است.

دستگاه مشکل دارد.

انجام محاسبات :

α]〗 _D^+ Sugar (10%) l〗[

Dextrose +52/7

Fructose 92-

Invert sugar 20-

Lactose (hydrated) +52/5

Maltose +129

Sucrose +66/5

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

منبع:

Mohammadi A, Jafari SM, Esfanjani AF, Akhavan SJFc. Application of - nano-encapsulated olive leaf extract in controlling the oxidative stability of soybean oil. 2016;190:513-9.

Asnaashari M, Tajik R, Khodaparast MHHJJofs, technology. Antioxidant - activity of raspberry (Rubus fruticosus) leaves extract and its effect on oxidative stability of sunflower oil. 2015;52(8):5180-7.

Nour V, Corbu AR, Rotaru P, Karageorgou I, Lalas SJGyA. Effect of -
carotenoids, extracted from dry tomato waste, on the stability and characteristics of
.various vegetable oils. 2018;69(1):238

Delfanian M, Esmaeilzadeh Kenari R, Sahari MAJIjofp. Effect of Natural -
Extracted Antioxidants from Eriobotrya japonica (Lindl.) Fruit Skin on Thermo
Oxidative Stability of Soybean Oil During Deep Frying. 2016;19(5):958-73

-http://www.zinatibashir.blogfa.com/post/24

-مقصودلو، الهه, اسماعیل زاده کناری، رضا, رفتنی امیری، زینب. بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های پوست و پالپ انجیر در پایداری اکسایشی روغن کانولا به‌عنوان جایگزین آنتی‌اکسیدان سنتزی. ۱۳;۲۰۱۶(۴):۵۰۳-۱۶.

-سلمانیان، شهلا, صادقی ماهونک، علیرضا, اعلمی، مهران, قربانی،محمد. فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره میوه ولیک در پایدارسازی روغن سویا. ۱۳۹۲, دوره ۲۳ , شماره ۲.

-اربابی، محسن, دریس،فاطمه. بررسی تعیین میزان پراکسید هیدروژن موجود در روغن های مصرفی واحدهای

ساندویچی. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد/ دوره ۱۳ ، شماره ۳/ مرداد و شهریور ۱۳۹۰/ ۹۰-۹۹.

-استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۷۹ اندازه گیری عدد پراکسید به روش یدومتری با تعیین نقطه پایانی به روش چشمی.

-جزوه آزمایشگاه عاطمه امیری

-گزارش کار اندازه گیری قند مربا تهیه و تنظیم محسن طاهر سلطانی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور

-گزارش کار اندازه گیری چربی تهیه و تنظیم محسن طاهرسلیمانی

-روش های متداول در تجزیه ی مواد غذایی،دکتر زیبا حسینی

- اندازه گیری عدد پراکسید به روش یدومتری با تعیین نقطه پایانی به روش چشمی مطابق استاندارد ملی ایران ۴۱۷۹ انجام می گیرد.

گردآوری: خانم مهندس مهسا بردبار

کارشناس کنترل کیفیت معاونت غذا و دارو نیشابور

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی نیشابور