

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم پزشکی
شیراز
و خدمات بهداشتی درمانی تبریز
دانشکده بهداشت

آزمایشگاه مواد غذایی

عنوان آزمایش :

آزمایشات شیر و ارزیابی آن

نام و نام خانوادگی : نام شما

نام اعضای گروه : نام اعضای گروه شما

رشته تحصیلی : رشته تحصیلی شما

استاد گرانقدر :

تاریخ انجام آزمایش :

تاریخ تحویل گزارش کار :

فهرست مطالب :

- ۳..... مقدمه :
- ۳..... آنچه باید در مورد شیر بدانیم ... :
- ۵..... آزمایشات شیر.....
- ۵..... ۱- اسیدیته شیر :
- ۶..... ۲- آزمایش صافی شیر :
- ۶..... ۳- آزمون ردوکتاز در شیر (O/R):.....
- ۷..... ۴- تست الکل :
- ۷..... ۵- تست جوش :
- ۷..... ۶- اندازه گیری دانسیته شیر :



مقدمه :



ارزیابی کیفیت شیر: ما بازرسان بهداشت محیط بایستی طی یک سری آزمایشات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی کیفیت شیر را مورد آزمایش و بررسی قرار داده و در مواردی که لازم باشد جلوی تولید محصولات وابسته (پنیر ، خامه ، دوغ و ...) و مصرف آنرا بگیریم .

آنچه باید در مورد شیر بدانیم ... :

❖ کیفیت شیر :

شیر ماده اصلی در تولید محصولات لبنی می باشد و در بین مواد غذایی حساس ترین ماده نسبت به فساد محسوب می شود . بعد از دوشیدن شیر از حیوان سالم ، شیر توسط مراکز جمع آوری به کارخانجات منتقل می گردد . که قبل از پذیرش شیر در کارخانه ها لازم است یک سری کنترل ها از لحاظ ماندگی شیر و کیفیت شیر انجام شود .

❖ تانکر حمل شیر باید دارای خصوصیات زیر باشد :

- ۱- نوع جنس تانکر حمل شیر باید از آلومینیوم و یا استیل ضد زنگ (۳۱۴ و ۳۱۶ نوع استیل) باشد . ۳۱۶ گرانتیمت تر و براق و صاف است و مقاوم به زنگ زدگی می باشد.
- ۲- محوطه بیرونی تانکر باید بدون هرگونه زنگ زدگی ، آلودگی و رسوب باشد.
- ۳- سطح داخلی تانکر باید صاف و هموار باشد و فاقد رسوب املاح شیر باشد . همچنین به چند قسمت تقسیم شده باشد . که این قسمت ها باعث شده کامیون در هنگام حمل شیر در پیچ ها لمبر برنارد و چپ نشود.
- ۴- تانکر باید بعد از بارگیری پلمب شود و پلمپ آن باید تا محل تحویل به کارخانه سالم باشد.

❖ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی شیر :

- ۱- لخته های پروتئینی و ذرات زرد رنگ روغن نباید در شیر وجود داشته باشد .
- ۲- مواد خارجی مانند ذرات مگس ، ماسه و چوب و کاه در شیر نباید وجود داشته باشد.
- ۳- رنگ شیر سالم سفید است که در اثر ورود میکروبها از جمله باکتری آگالاکتیا تغییر می کند. همچنین رشد میکروارگانیسم ها ، عفونت پستان گاو و وجود آغوز رنگ شیر را تغییر می دهد.
- ۴- علت مایع بودن شیر وجود میسل های کازئینی با بار منفی است . که تعادل بارهای منفی مربوط به این میسپیل ها در اثر جوشاندن از بین می رود. و حالت لخته ایجاد می شود .
- ۵- وجود ذرات لزج که مربوط به میکروارگانیسم ها و آنزیم های میکروبی در شیر است پذیرفتنی نیست.

❖ نکات مهم در کنترل کیفیت شیر :

- ۱- رنگ زرد متمایل به قرمز نشانه وجود بیماری دام به ماستیدیس است.
- ۲- رنگ زرد متمایل به نارنجی نشانه وجود کلستروم است.
- ۳- برای اندازه گیری ثبات پروتئینی در شیر از تست جوش و تست الکل استفاده میشود .
- ۴- ترشیدگی شیر و عمل آنزیم های پروتئولیتیک (پروتئین + کافت) موجب ظهور لخته های پروتئینی در شیر می شود.
- ۵- ذرات روغن موجود در سطح شیر در اثر تکان های شدید شیر خام در تانکر های حمل شیر به ویژه در سرما در اثر شکستن امولسیون شیر ایجاد میشود.
- ۶- اسید بیشتر مواد معدنی و قلیا اغلب چربی ها را شستشو میدهد . (CIP)

❖ خصوصیات حسی شیر :

- ۱- طعم شیر (Flavour) : شیر سالم دارای طعم طبع می باشد که برای اندازه گیری طعم شیر آنرا تا ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت نیم ساعت جوشانیده و سپس تا ۲۰ درجه سانتی گراد خنک میکنیم و با خوردن آن طعم شیر را می چشیم .
- ۲- بوی شیر : بوی شیر سالم مطبوع است و نباید بگذاریم بوهای محیط و رشد ارگانسیم ها باعث تغییر بوی شیر گردد. آنزیم لسیتیناز میکروبی ، لیستین را به منو و دی گلیسیرین و باز کولین تجزیه می کند و سپس کولین به تری متیل آمین تبدیل می شود که عامل بوی ماهی در شیر است . که در اثر رشد میکروبها این اتفاق می افتد.

شستشوی درجا (CIP):

در کارخانجات لبنی مخصوصا شیر برای جلوگیری از تشکیل رسوب در لوله های انتقال شیر از محلول های اسیدی مثل اسید نیتریک ۱٪ و برای شستشوی چربی های موجود در سطوح لوله ها از قلیاهایی مثل سود سوزآور ۱٪ استفاده می شود و در آخر یک بار با آب داغ لوله ها را شست شو داده و سپس با آب سرد آبکشی می نمائیم. که به این روش شست شوی درجا میگویند.

❖ نمونه برداری شیر :

قبل از نمونه برداری ، بایستی نمونه به طور کامل هم زده شود . مدت زمان همزدن بیدون ۷ ثانیه و برای تانکرهای ۱-۲ تنی تنها حداقل ۵ دقیقه است . نمونه برداشت شده بایستی در ۵ درجه سانتی گراد (یخچال) تا زمان آزمایش نگهداری شود . (از ظروف عایق همراه با یخ استفاده می شود).

نتایج آزمایش بو و طعم : پس از جوشاندن شیر ، شیر توسط دانشجویان چشیده و بو شد که هم دارای طعم مطبوع و هم حاوی بوی مطبوع و قابل قبول بود.

آزمایشات شیر



۱- اسیدیته شیر :

الف) اسیدیته ظاهری : به صورت طبیعی در شیر تازه وجود دارد که در اثر وجود سیترات ، کازئین، آلبومین ، فسفات و CO_2 می باشد. که این اسیدیته را اسیدیته قابل تیتراسیون گویند .

ب) اسیدیته حقیقی : در اثر فعالیت میکروبها ایجاد میشود . باکتریها لاکتوز شیر را به اسید لاکتیک تبدیل کرده و اسیدیته آن را افزایش میدهند .

نکته: شیر در حالت طبیعی تقریباً خنثی به سمت اسیدی ($6.6 - 6.8$) می باشد . که برای اندازه گیری مقدار اسیدیته از دستگاه ph meter یا روش های تیتراسیون استفاده می شود.

با افزایش دمای شیر ph شیر به سمت قلیائیت می رود زیرا گاز CO_2 از شیر خارج می شود . اسیدیته معمول شیر تازه حدود 14 تا 18 درصد است . ($14 - 18$ درجه دورنیک^۱)

روش اندازه گیری سریع با معرف بروموکوزل :

- این تست که به عنوان تست بروموکروزول معروف است اسیدیته شیر را سریعتر از دستگاه ph meter اندازه گیری میکند . که برای این کار حدود 2 cc از شیر را برداشته و به آن یک الی دو قطره محلول بروموکروزول (1 در 1000) اضافه می کنیم کهبه محض افزودن در شیر تغییررنگ ایجاد می شود.

- رنگ بنفش ظاهر شود نشان از شیر سالم، تازه و اسیدیته طبیعی است . در صورتی که شیر به حالت ترشیدگی در آمده باشد ، یعنی اسیدی شده باشد بعد از افزودن معرف فوق رنگ زرد(غیر قابل قبول) و در صورت قلیائی بودن رنگ آبی نمایان می شود. که احتمال افزودن آهک یا جوش شیرین به شیر است . رنگ سبز نشان از آستانه ترشیدگی یا مخلوط شدن شیر تازه با شیر ترش می باشد.

۱. واحد دورنیک : تعداد میلی لیترهای سود نرمال جهت خنثی سازی 100 cc شیر . تیتر 10 cc شیر با سود نرمال در حضور 4 قطره فنل فتالئین و ضرب

نتایج :

ابتدا به شیر طبیعی بروموکوزول افزوده شد و به سرعت تغییر رنگ به بنفش نمایان شد که نشان از سالم بودن شیر بود. سپس به همان شیر مقداری اسید HCl افزودیم و دوباره ۲ سی سی برداشتیم و یک قطره بروموکوزول بر روی آن ریختیم که بلافاصله رنگ زرد نمایان شد که نشان از اسیدی شدن شیر بود.

اندازه گیری PH میزان اسیدیته شیر :

pH اسیدی شیر در حدود ۶/۶ - ۶/۸ است که میتوان آن را به وسیله اندیکاتور مورد ارزیابی قرار داد و یا توسط دستگاه pHmeter اندازه گیری نمود.

۱. اندازه گیری با معرف :

ابتدا شیر را در بشر ریخته و سپس کاغذ pH متر را به مدت ۳ ثانیه در شیر نگه میداریم و بعد برداشته و سپس چند ثانیه صبر میکنیم . سپس از رنگ های موجود در اتیکت pH متر ، آنرا مقایسه کرده و pH مورد نظر را ثبت می نماییم.

۲. ابتدا دستگاه pH متر را با استفاده از تامپون های ۴ ، ۷ ، ۹ کالیبره می کنیم . سپس سنسور دستگاه را در داخل بشر شیر قرار میدهیم و منتظر می مانیم تا pH ثبت شده ثابت شود. عدد نمایش داده شده در دستگاه نشانگر pH شیر خواهد بود.

نتایج :

pH نمونه شیر اندازه گیری شده ، ۶,۷ بود.

۲- آزمایش صافی شیر :

برای تشخیص مواد خارجی از جمله مو ، گرد و خاک ، کاه ، فلزات و علوفه و ... بکار می رود . برای این منظور ۵۰۰ سی سی شیر را توسط کاغذ واتمن صاف میکنیم . اگر شیر بطور کامل از صافی نگذرد از کاغذ بوختر استفاده می کنند.

۳- آزمون ردوکتاز در شیر (O/R):

برای ارزیابی سریع کیفیت میکروبی شیر انجام می گیرد . میکروبهای موجود در شیر با فعالیت خود ، اکسیژن موجود در شیر را مصرف کرده و تولید هیدروژن می کنند که باعث احیاء معرف رنگی متیلن بلو (بلو دو متیلن) می شود . رنگ آبی متیلن بلو در احیاء شدن از بین رفته و بیرنگ میشود. هر چه تعداد میکروبها بیشتر باشد زمان بیرنگ شدن کمتر خواهد بود.

- روش آزمایش :

ابتدا ۱۰ سی سی شیر را در لوله آزمایش استریل ریخته و ۰/۲۵ سی سی محلول بلو دو متیلن اضافه می کنیم سپس به هم زده و در بن ماری ۴۴,۵ درجه قرار می دهیم و زمان بیرنگ شدن را ثبت می کنیم .

اگر مدت زمان کمتر از یک ساعت باشد آلودگی شدید است و اگر بین ۳-۱ ساعت باشد کیفیت شیر متوسط و چنانچه بیش از ۳ ساعت طول کشد کیفیت شیر عالی است.

۴- تست الکل :

این آزمایش برای تعیین ثبات پروتئین شیر و سالم بودن شیر و وجود معایب مختلف همچون آغوز در شیر استفاده می شود .

- روش آزمایش : ۲ cc شیر را در بشر می ریزیم و به آن ۲ cc الکل ۶۸٪^۱ اضافه می کنیم. بعد از مخلوط کردن محتویات با هم دربشر ، اگر شیر به حالت دون دون درآید تست الکل مثبت می باشد و شیر فاقد ثبات پروتئین بوده و در آستانه فساد است و از آن نمیتوان پنیر تولید کرد. چون همان دون دون های تولید شده در شیر باعث رسوبگذاری در فیلتر های مخصوص آن خط تولید کارخانه ی پنیر سازی می شود و لذا بایستی برای استفاده دوغ و ماست به کار گیرد .
پس برای پاستوریزاسیون شیر ذکر شده کاربرد ندارد .

- اگر الکل ۲cc را در دو حجم (یعنی دوبار) در شیر استفاده کنیم و در هر بار شیر دون دون نشود میتوان مرحله استریلیزاسیون شود. و اگر در در یکبار تست الکل جواب مثبت نشد میتوان آن را وارد خط پاستوریزاسیون نمود.

۵- تست جوش :

مقداری از شیر را در بشر جوشانیده ، اگر لخته لخته شد یعنی تست جوش مثبت است . که بیانگر این است که حداقل اسیدیته شیر ۲۰ دورنیک است . (اسیدیته طبیعی باید بین ۱۸ - ۱۴ باشد .)

نتایج : در تست الکل در آزمایشگاه شیر پس از افزودن دوبار الکل دون دون نشد . همچنین در تست جوش روی شیر آزمایش شده توسط ما لخته ای رویت نشد.

۶- اندازه گیری دانسیته شیر :

اغلب برای کشف تقلبات شیر ، چگالی آن را اندازه میگیرند .

دانسیته طبیعی شیر : $1/028 - 1/030 \text{ gr/cm}^3, \text{ton/m}^3, \text{kg/litr}$ می باشد.

۱. برای شیر پاستوریزه عدد الکل* حداقل ۶۸ می باشد..

* عدد الکی : بالاترین غلظت الکل که با هم حجم خود شیر ایجاد لخته نکند ، عدد الکی نامیده می شود.

دانسیته شیر به دو روش قابل اندازه گیری می باشد :

۱. لاکتودانسیتومتر :

لاکتودانسیتومتر را در استوانه مدرج (مذور) که ۳/۲ آن پر از شیر ۱۵/۵ درجه سانتی گراد است قرار داده و در صورت نیا مقداری شیر به مذور اضافه میکنیم. بطوریکه شیر تا لبه مذور بالا آید سپس عدد همسطح با شیر را قرائت می کنیم. گاهی نیز دمای ۲۰ درجه سانتی گراد را مبنا قرار داده و به ازای هر یک درجه بالاتر از ۲۰ درجه سانتی گراد ، ۰/۲۰۰۰ به وزن مخصوص قرائت شده اضافه میکنیم و به ازای یک درجه پایین تر از ۲۰ درجه سانتی گراد ، ۰/۲۰۰۰ کم میکنیم.

۲. روش پیکنومتر:

از طریق محاسبه نسبت وزن شیر به وزن آب هم حجم شیر بدست می آید ، این عدد همان دانسیته شیر می باشد.

پیکنومتر شبیه بالن ژوژه ته گرد می باشد.

$$P = \frac{W_1 - W_0}{W_2 - W_0}$$

W_0 = وزن پیکومتر خالی و خشک

W_1 = وزن پیکومتر و شیر

W_2 = وزن پیکومتر و آب

نتایج آزمایش دانسیته :

به دلیل نبود پیکنومتر از بالن ژوژه ۵۰ سی سی استفاده کردیم.

۱. ابتدا شیر معمولی :

- وزن بالن خالی : ۴۰/۱۵

- وزن شیر : ۹۶/۷

- وزن آب مقطر : ۹۷/۰۳

$$P = 1/0304$$

۲. بعد از ریخت مقداری آب به شیر قبلی:

- وزن بالن خالی : ۳۹/۱۴

- وزن شیر: ۹۴/۲۹

- وزن آب مقطر : ۹۳/۶۲

$$P = 1/012$$

بر اساس نتایج بدست آمده از اندازه گیری ها ، مشاهده می شود که با افزودن آب به شیر ، دانسیته مجموعه کاهش می یابد و به این طریق میتوان تقلبات شیر از جمله افزودن آب را تشخیص داد .

پایدار باشید.