

[WWW.FKACO.ir](http://WWW.FKACO.ir)



شرکت کشت و دامداری فکا  
تحلیلی بر آنالیز میکروبی شیر خام

مهدی بهرامی یکدانگی  
پژوهشگر دوره پسا دکتری دانشگاه صنعتی اصفهان

FKACO  
August 2018

امروزه آنالیزهای مختلفی بر روی شیر خام انجام می‌گیرد، که شامل اندازه‌گیری سلول‌های بدنی شیر (SCC)، اندازه‌گیری ازت اوره ای شیر (MUN)، و اندازه‌گیری غلظت آنتی بیوتیک‌ها در شیر می‌باشد. هدف از انجام این‌گونه آزمایشات بهبود مدیریت عواملی است که سبب بهبود شاخصه‌های مذکور می‌گردد، که لازمه اینکار فهمیدن عوامل به وجود آورنده و دخیل در شاخصه‌های فوق می‌باشد. در اکثر گاوداری‌های صنعتی بصورت ماهانه آنالیز میکروبی و شیمیایی شیر انجام می‌گیرد که می‌توان با استفاده از این داده‌ها برنامه‌های مدیریتی را در گله‌های مختلف **هدف گذاری** و بر اساس آنالیز گرفته شده تغییر داد.

**SCC (Somatic Cell Counts):** سلول‌های بدنی (SCC) شیر خام از گلبول‌های سفید (سلولهای دفاعی بدن) و سلولهای منهدم شده اپیتلیال پستانی تشکیل شده است. در شیر خام موجود در پستان غیر آلوده حدود ۱ تا ۱۰ درصد سلول‌های بدنی (SCC) نوتروفیل‌ها، ۶۶ تا ۸۸ درصد ماکروفاژها، ۱۰ تا ۲۷ درصد لمفوسیت‌ها و ۰ تا ۷ درصد سلولهای اپیتلیال وجود دارد. ماکروفاژها نقش بسیار مهمی در بازرسی و دیده‌بانی جهت ورود هر نوع عامل بیماریزا در شیر دارند. زمانی که شیر به باکتریها آلوده می‌گردد ماکروفاژها دست به کار شده و از طریق ایجاد واکنش‌های التهابی و جذب سلولهای چند هسته‌ای به مقابله با باکتریهای آلوده می‌پردازند. فاکتور نهایی که می‌تواند روی میزان SCC موثر باشد ورم پستان (Mastitis) می‌باشد. در گاوهایی که پستان غیر آلوده دارند سطح SCC کمتر از ۲۰۰۰۰۰ سلول در هر میلی لیتر شیر خام می‌باشد که در بین آنها تعدادی گاو با SCC کمتر از ۱۰۰۰۰۰ نیز دیده می‌شود. به محض آلوده شدن پستان و تحرک ماکروفاژها، غلظت نوتروفیل‌ها در شیر افزایش یافته و SCC به **بیشتر از ۲۰۰۰۰۰ و بالاتر** می‌رسد.

**SPC یا (specific plate count):** این تست تخمینی از تعداد باکتریهای موجود در شیر خام می باشد به عبارت دیگر تخمینی از تعداد باکتری های زنده درون شیر و باکتری های هوازی است. از SPC به عنوان شاخص عملکرد پلت کولر نام می برند. به عبارت دیگر افزایش این گونه از باکتریها در نتیجه نقص در عملکرد پلت کولر یا نوسانات دمایی شیر هنگام ورود یا خروج از پلت کولر می باشد. البته نقص در شستشوی دستگاه ها کثیف بودن سر پستانها و نقص در آماده سازی پستان و نیز نقص در خنک کردن شیر باعث بالا رفتن آن می شود. وجود ورم پستان با منشاء استرپتوکوکوس نیز باعث بالا رفتن این شاخص می شود، حد مطلوب این شاخص بین ۵۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ می باشد.

**PIC (Preliminary Incubation Count):** که تخمینی از باکتری های سرما گرا است. PIC تحت تاثیر باکتریهای موثر در ورم پستان قرار نمی گیرد. این آیتم نیز مواردی که برای SPC بکار می رود، به عبارت دیگر تغییرات این دو شاخص از یکدیگر تبعیت می کند و عواملی که روی غلظت SPC موثر است PIC را نیز تحت تاثیر قرار می دهد. حد مطلوب این شاخص ۱۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ cfu/ml می باشد.

**LPC (Laboratory Pasteurized Count):** که تخمینی از باکتری های مقاوم به پاستوریزاسیون می باشد از این شاخص به عنوان شاخص کیفیتی شیر و شاخص مربوط به نحوه بهداشت و نگهداری شیر خام موجود در گاوداری ها استفاده می شود. چنانچه این شاخص بالا باشد نشان دهنده نقص در شستشوی دستگاههای شیر دوشی، کثیف بودن بیش از حد سر پستانها، وجود پمپ ها و قطعات نشت کننده و کهنه بودن قطعات و وجود سنگ شیر در مسیر می باشد. همچنین مدیریت بد در هنگام سرد کردن شیر می تواند باعث افزایش این شاخص شود. برای محاسبه این شاخص شیر را در دمای ۲۱ درجه سانتیگراد و به مدت ۱۸ ساعت حرارت می دهند. رنج مناسب این شاخص کمتر از ۱۰۰۰۰ واحد تشکیل دهنده کلونی (cfu) در هر میلی لیتر شیر می باشد؛ ولی افزایش این شاخص تا ۵۰۰۰۰ نیز قابل قبول می باشد.

**Coliform count**: که شمارش کلی فرم ها می باشد و تخمینی از باکتری ها با منشاء کود (مدفوع) و محیط آلوده است. برای برآورد این شاخص شیر خام رقیق شده را در دمای ۳۲ درجه سانتی گراد و به مدت ۲۴ ساعت مورد انکوباسیون قرار می دهند. علل افزایش آن نقص در شستشوی دستگاه، افتادن خرچنگی در کود در حین شیر دوشی، کثیف بودن پستان و سر پستان، نامناسب بودن عملیات آماده سازی پستان، آلودگی کلی فرمی آب گاوداری و وجود ورم پستان کلی فرمی می باشد. چنانچه این شاخص در آنالیز شیر خام بالا باشد احتمال ایجاد **بايوفيلم** یا رسوبات خاص در لوله ها و دستگاه شیردوش افزایش می یابد. رنج مناسب این آیتم باید کمتر از ۱۰ واحد تشکیل دهنده کلونی در هر میلی لیتر (cfu/ml) باشد. سطح کلی فرمی بین ۱۰۰ و ۱۰۰۰ نشان دهنده بهداشت پایین حین عمل دوشش و نامناسب بودن محیط بستر گاوهای شیری می باشد.

**تست وجود آب در شیر و میزان رسوب شیر**: این شاخص برای شیرهای مشکوک به اضافه شدن آب بکار می رود و از طریق محاسبه غلظت لاکتوز و نمک های معدنی شیر ارزیابی می شود. وقتی آب به شیر اضافه شده باشد، غلظت لاکتوز و نمک های موجود در شیر کاهش یافته و نقطه انجماد شیر به نقطه انجماد آب نزدیک می شود. چنانچه نقطه انجماد شیر بیش از ۵۳۰- درجه هارت وت (Hortvet) شود به معنای آن است که ترکیبات شیر تغییر یافته است. علت این امر اضافه شدن آب به شیر، مصرف بیش از حد آب حین شیردوشی و باقی ماندن آب در دستگاه شیردوش، سیستم ضعیف تخلیه دستگاه شیردوش می باشد. علاوه بر آن میزان رسوب در شیر نیز اندازه گیری می شود که مقدار آن باید کمتر از ۱/۵ میلی گرم در هر گالن شیر باشد. بالا بودن این شاخص به علت ورود آلودگی ها به شیر می باشد که از جمله آن می توان به بلند بودن موهای اطراف پستان، ماسه ای بودن بیش از حد بستر و رعایت نکردن مسائل بهداشتی حین دوشش اشاره کرد.

**تست الکل شیر:** از این تست جهت تشخیص ناپایداری شیر در برابر حرارت استریلیزه استفاده می شود. که معمولا از محلول های الکی با درجه ۶۸ و ۷۴ درجه استفاده می شود. علت مثبت شدن تست الکل به علت وجود گروههای فعال پروتئین محلول و اتصال آنها با گروه الکی می باشد که سبب مثبت شدن تست الکل می گردد. علل بالا بودن پروتئین محلول در شیر خام در درجه اول، وجود **گاوهای تازه بالا** در گله می باشد بخصوص اگر شیر این گاوها با شیر کل گله مخلوط شده باشد. به علت بالا بودن سطح پروتئین شیر گاوهای تازه زا بهتر است که حداقل ۳ روز و در صورت امکان تا یک هفته شیر این گروه از گاوها جداگانه جمع آوری شده و به فروش برسد. سایر عوامل مانند عدم رعایت مسائل بهداشتی در مورد شیر یعنی کثیف بودن مخازن و سیستم شیردوشی، وجود آلودگی ها، تغییرات دمایی در سیستم پلت کولر و بالا بودن دمای بالا شیر (بیش از ۵ درجه)، چرخش بیش از اندازه همزن داخل مخازن شیر و .... می تواند سطح پروتئین های محلول شیر را بالا برده و سبب مثبت شدن تست الکل شیر گردد.

**تست اسید شیر (acidity test):** در این تست غلظت اسید لاکتیک موجود در شیر اندازه گیری می شود. چنانچه از شیر تازه گرفته شده از گاو جهت اندازه گیری اسید استفاده شود، میزان اسید آن ۰/۱ تا ۰/۳ **واحد** و یا نزدیک به صفر می باشد. ولی میزان اسید برای شیر جمع آوری شده از کل گله بین ۰/۱۴ تا ۰/۱۸ **واحد** می باشد. عوامل موجود در شیر که روی اسیدیته شیر موثر است شامل دی اکسید کربن، پروتئین موجود در شیر، فسفات و سترات می باشد. به عبارت دیگر هر چه این ترکیبات در شیر بالاتر باشد اسیدیته شیر بالاتر است یعنی گاوهایی که درصد بالاتری از پروتئین در شیر خود دارند قطعا اسیدیته شیر بالاتری نیز خواهند داشت به تبع آن pH شیر این گاوها نیز کمتر خواهد بود.