

شیراستریلیزه U.H.T و محاسن
و مشکلات تولید آن در نقاط گرم

دکتر گیتی کریم *

خلاصه

شیراستریلیزه UHT شیری است که دارای قابلیت نگهداری طولانی بوده و فرآیند تهیه آن با استفاده از حرارت بالا و زمان کوتاه و بطور مداوم انجام می‌گیرد. این شیر در بسته بندی اسپتیک بسته بندی می‌شود و در حال حاضر تولید آن بنحو گسترده‌ای در نقاط مختلف دنیا مخصوصاً در کشورهای گرمسیر مورد استقبال قرار گرفته است. با توجه به مزایای اقتصادی و تغذیه‌ای شیراستریلیزه UHT بدون شک تهیه و تولید این نوع شیر تجارتمی‌تواند به عنوان یک منبع ارزشمند غذایی در کشورهای گرمسیر مطرح باشد.

مقدمه

در طی سی سال اخیر مطالعات فراوانی در باره شیراستریلیزه UHT انجام گرفته است. این نوع شیر که در زمانی بسیار کوتاه و تحت تاثیر حرارت زیاد سالمسازی می‌شود، اکنون به عنوان یک روش مناسب و بهداشتی جهت عرضه شیر به بازار مصرف در سراسر دنیا مورد قبل و پذیرش قرار گرفته است. (۱۲)

مشکلات اولیه و عدم موفقیت در اجرای این روش که بیشتر با جنبه های مهندسی این صنعت ارتباط داشت بتدریج از سال ۱۹۳۰ به بعد در نتیجه تحقیقات مداوم مرتفع گردید. قبل از آن در سال ۱۹۲۷ جرج گریندراد (George Grindrod) در ایالات متحده امریکا استریلیزاتوری را جهت استریلیزاسیون شیر به بازار عرضه کرد که با تزریق بخار تحت ۲ اتمسفر فشار به داخل شیر و حرارت دادن مستقیم آن تا ۱۱۰ درجه سانتی گراد به مدت

* Ultra High Temperature

۱-۲ - دقیقه شیرسالمسازی می‌گردید، سپس با ورود شیر به داخل محفظه خلا "بخار متراکم شده موجود در آن خارج گردیده و خنک می‌شد (۱۵). درجه حرارت و زمان فوق برای از بین بردن میکروارگانیزم های غیر گرما دوست در این استریلیزاتور کافی بود ولی باکتریهای گرمادوست هاگزا در این درجه حرارت و زمان از بین نمی‌رفتند و حرارت بیشتر یا زمان، طولانی تری برای نابودی آنها لازم بود (۱۱). در ابتدا این فرآیند برای تهیه شیرخشک یا شیرهای غلیظ مورد استفاده قرار می‌گرفت و سپس به عنوان یک روش سالمسازی مناسب جهت شیرمایع بخصوص برای کشورهای گرمسیر توصیه گردید. سیستم UHT بتدریج کاملتر شد و در مدت زمان و میزان درجه حرارت تغییراتی داده شد و حرارت شیر به 150°C رسیده و نیم ثانیه در این حرارت نگهداری می‌شود (۱۵). براساس تجارب مختلفه این فرآیند تکامل بیشتری یافت و جهت کنترل وزن مخصوص شیردستگاههای کاملاً " اتوماتیک بکار گرفته شد بطوری که ماده خشک محصول نهائی برابر ماده خشک شیر خام اولیه تنظیم می‌گردید.

بسته‌بندی این نوع شیر در ابتدا بطور آستپیک در قوطی های فلزی انجام می‌گرفت تا اینکه کارخانه تتراپاک سوئد (Tetra pak) در سال ۱۹۶۱ سیستم بسته بندی آستپیک در پاکت را جهت بسته بندی شیر UHT به مقیاس تجارتي به بازار عرضه کرد (۱۸).

شیر UHT چیست ؟

شیر UHT شیری است که به مدت ۲۴ - ۱ ثانیه بطور مستقیم یا غیر مستقیم حرارت 150°C - 135°C را دیده و سپس خنک می‌شود.

در روش مستقیم شیر یا بخار تحت فشار زیاد مخلوط شده و تراکم بخار باعث می‌شود که حرارت به سرعت به شیر منتقل گردد. شیر در این روش رقیق می‌شود و برای خارج شدن بخار آب اضافی از یک محفظه خلا عبور می‌کند که همراه بخار آب سایر گازهای فرار (مراد واجد بو) از آن خارج گردیده و خنک می‌گردد (۴).

در سیستم های حرارت غیر مستقیم، شیر حرارت را از جدار صفحات فلزی با یک ماده حرارت دهنده تبادل می‌نماید.

شیر UHT هموژنیزه می‌شود و پس از خنک شدن در شرایط آستپیک در پاکت های مخصوص سترون بسته بندی می‌گردد.

تغییرات فیزیکوشیمیائی شیر UHT

بطور کلی به دو منظور به شیر حرارت داده می‌شود:

۱- از بین بردن بیماریزها

۲- افزودن عمر نگهداری شیر که از طریق کاهش تعداد میکروارگانیسم های موجود انجام می‌پذیرد. حال اگر حرارت بیش از حد به شیر داده شود بطوری که تمام میکروارگانیسم ها نابود گردند، دو واکنش در شیر حاصل می‌شود (۱۷):

الف - نابودی میکروارگانیسم ها که همراه با واکنش های شیمیائی در سلول های میکربی است مانند دناتوراسیون پروتئین ها و غیر فعال شدن آنزیم ها و غیره
ب - تغییرات شیمیائی یا فیزیکوشیمیائی در ترکیب شیر که معمولاً " نامطلوب بوده و تاثیر بدی در روی ارزش غذایی و ویژگیهای ارگانولپتیکی شیر می‌گذارند.
کلیه این واکنش ها در اثر افزایش حرارت شدت می‌یابند اما میزان نابودی میکروارگانیسم ها بطور قابل توجهی بیش تر از میزان واکنش های شیمیائی ایجاد شده است.

تغییر در ترکیب چربی شیر

چربی شیر در ایجاد بوومزه آن نقش مهمی دارد. هیدرولیز و اکسیداسیون آن مقدار زیادی مواد بودار و طعم دار را که برخی مطبوع و عده‌ای نامطبوع هستند ایجاد می‌کند. در سیستم UHT و شیرهایی که باین طریق تهیه می‌گردند هیچگونه تغییری در چربی ایجاد نشده یا تغییر کمی در مقدار درصد ترکیب اسیدهای چرب حاصل می‌شود. نگهداری شیر UHT در حرارت ۲۵ و ۳۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹ ماه باعث کاهش میزان اسیدهای اولئیک، لینولئیک و لینولنیک می‌گردد که آن راناشی از اکسیداسیون می‌دانند (۹). اتواکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع سبب ایجاد تعداد زیادی آلدهیدهای اشباع شده یا اشباع نشده و مقدار کمی کتون می‌گردد (۶).

اسیدهای چرب آزاد در زمان نگهداری شیر UHT ایجاد می‌شوند که منتج از واکنش هیدرولیتیک چربی شیر می‌باشند اسیدهای چرب آزاد با زنجیرهای کوتاه و نیمه کوتاه (C4-C12) حتی در مقدار کم ایجاد مزه و طعم نامطبوع می‌نمایند. تصور می‌رود که این واکنش ها بوسیله لیپاز مقاوم به حرارت میکروارگانیسم های سرماگرای موجود در شیر خام

ایجاد می‌شود (۲۰).

تغییر در ترکیب پروتئین

برخلاف کازئین، پروتئین‌های سرم شیر نسبت به حرارت حساس می‌باشند و این خصوصیت بیشتر به علت فقدان فسفر و مقدار کم پرولین و مقدار زیاد سیستئین و متیونین در ساختمان آنهاست. به علاوه بتالاکتوگلوبولین دارای مقدار زیادی اسید آمینه سیستئین با گروه‌های آزاد SH می‌باشد. در اثر حرارت پل‌های هیدرژنی و گوگردی که باعث ثبات ملکول‌های پروتئینی می‌باشند زود شکسته شده و زنجیرهای پپتیدی باز می‌شوند و پل‌های جدید ایجاد می‌گردد تا زنجیرهای باز شده را بدور هم جمع کند. وجود پرولین از این نظر مهم است که از تشکیل پل‌های هیدرژنی جلوگیری می‌کند (۱). کازئین شیر حاوی ۱۳/۵ درصد پرولین است حال آنکه بتالاکتوگلوبولین ۵ درصد و الفالاکتاپومین ۱/۵ درصد پرولین دارد. هرچه مقدار پرولین در ساختمان پروتئین بیشتر باشد پل‌های هیدرژنی متشکله کمتر است در نتیجه تمایل ملکول پروتئین نسبت به دناتوراسیون حرارتی کمتر می‌گردد (۱).

در سیستم‌های UHT نظر به اینکه میزان حرارت در روش غیر مستقیم بیش از روش مستقیم است لذا دناتوراسیون پروتئین‌ها هم در شیرهایی که با روش غیر مستقیم تولید می‌گردند بیشتر است (۱۹) مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که در روش مستقیم UHT بتالاکتوگلوبولین به میزان ۶۸ درصد و در روش غیر مستقیم ۸۲ درصد دناتوراسیون می‌شود. این مقدار در شیرپاستوریزه ۱ درصد است (۱۶).

واکنش میلارد (Maillard reaction)

ترکیب اسید آمینه لیزین با لاکتوز که باعث تغییرات ارگانولپتیک در شیر UHT شده و بعد از مدتی تغییر رنگ شیر و متمایل شدن رنگ آن به رنگ قهوه‌ای را باعث می‌گردد. پدیده نامطلوبی است که در زمان نگهداری طولانی این نوع شیر ایجاد می‌گردد (۱۳).

مواد معدنی شیر

نسبت کلسیم و فسفر محلول شیر در زمانی که به آن حرارت داده می‌شود کم می‌شود

و این کاهش بستگی به شدت حرارت دارد. در شیر UHT نسبت کلسیم محلول ۴۰-۵۰ درصد است. این تغییر ایجاد شده غیر قابل برگشت می باشد. از نظر فیزیولوژی تغذیه مطالعاتی که در موش Rat انجام شده نمایانگر این مطلب است که جذب کلسیم شیر UHT با شیر خام تفاوت آشکاری ندارد (۱۹-۱۵).

آنزیم های شیر

بعضی از انواع پروتئازولیمپاز موجود در شیر در اثر حرارت UHT کاملاً غیر فعال نمی شوند اما اکثر آنزیم ها فعالیت خود را کاملاً از دست می دهند (۱۹).

اکسیژن موجود در شیر

میزان اکسیژن موجود در شیر UHT بستگی به روش فرآیند، بسته بندی و فضای خالی موجود در بسته بندی دارد. شیر UHT که به روش غیر مستقیم حرارت دیده و هوا از آن خارج شده است نسبت به شیر UHT که با روش مستقیم حرارت دیده، محتوی مقدار اکسیژن کمتری (کمتر از یک قسمت در میلیون) می باشد. میزان اکسیژن شیر UHT که هوای آن خارج نشده باشد در بسته بندی عاری از فضای خالی بسته بندی شده است، در طی ۱۴ روز نگهداری بطور مداوم کاهش می یابد. اگر میزان اکسیژن اولیه در بسته بندی زیاد باشد اکسیداسیون گروه های سولفیدریل به سرعت باعث تغییر طعم و بوی شیر می گردند. این پدیده سبب کاهش میزان اسید اسکوربیک و اسید فولیک می شود (۱۶).

ویتامین های شیر

ویتامین های محلول در چربی (A و D و E) و همچنین ویتامین های گروه B (ریبوفلاوین، تیامین، اسید پانتوتنیک، بیوتین و نیاسین) که بطور نسبی نسبت به حرارت حساس هستند در شیر UHT از نظر کمی تغییری حاصل نمی کنند حتی اگر زمان نگهداری ۹۰ روز باشد. این سیستم باعث کاهش کمی در میزان ویتامین های B6 و B12 می گردد و اگر عمر نگهداری شیر به سه ماه برسد ممکن است تا ۵۰ درصد کاهش هم ایجاد شود. کاهش اسید اسکوربیک و اسید فولیک حدود ۲۰ درصد است که وجود اکسیژن در این کاستی ذی مدخل است. (۳-۸) اگر شیر UHT دارای بسته بندی حاجب نور باشد از نظر کاهش ویتامین های

حساس به نور مشکلی پیش نمی آید اما اگر بسته بندی مناسب نباشد ریبوفلاوین و اسید اسکوربیک کاهش می یابند. این تقلیل به میزان کمی در ویتامین های B_6 و B_{12} و اسید فولیک هم مشاهده می گردد. اسید اسکوربیک ممکنست در طرف یکساعت تحت تاثیر نور به مقدار ۷۰ درصد کاهش یابد (۸-۳).

شیر UHT و جوانب میکروبیولوژیکی آن

با توجه به اهداف سالم سازی شیر با روش UHT که (۱) چنین شیری باید در طول مدت نگهداری بدون تغییر مانده و به مدت کافی ارزش تجارتي خود را حفظ نماید.

(۲) عاری از میکروارگانیزم های مضر یا سموم میکروبی زیان آور برای سلامتی انسان باشد.

(۳) عاری از میکروارگانیزم هایی باشد که در زمان نگهداری شیر قادر به رشد می باشند، ملاحظه می گردد که محصول نهائی الزاما "و مطلقا" سترون نیست و ممکنست حاوی میکروارگانیزم های زنده ای باشد که تحت شرایط نگهداری چنین شیری قادر به رشد نباشند ولی در مفهوم تجارتي به چنین شیری "شیر استریلیزه" اطلاق می گردد (۵).

بطور کلی می توان میکروارگانیزم هایی را که ممکنست در شیر خام وجود داشته باشند بر اساس میزان مقاومت و حساسیت آنها در برابر حرارت مرطوب به صورت زیر گروه بندی نمود: (۲۱)

گروه اول

میکروارگانیزم هایی که در حرارت پاستوریزاسیون (72°C به مدت ۱۵ ثانیه) از بین می روند. این ارگانیزم ها بیشتر فرم های رویشی یا نباتی باکتریایی مانند استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس همولتیک، باکتریهای گرم منفی رودهای، گونه های پسودوموناس پروسلاهورتوس و میکوباکتریوم توبرکلوزیس و تقریبا "تمام مخمرها و کپک ها را شامل می شوند.

گروه دوم

میکروارگانیزم هایی هستند که در مقابل حرارت پاستوریزاسیون فوق مقاوم بوده ولی در روش UHT (حرارت $150-135^{\circ}\text{C}$ به مدت ۴-۱ ثانیه) از بین می روند.

ارگانیسیم‌هایی مانند آنتروکوک، بعضی از میکروکوک‌ها، لاکتوباسیل‌های ترموفیل، استرپتوکوکوس ترموفیلوس به علاوه اسپرهای مقاوم به گرما و باسیل‌های هوازی و بی‌هوازی (باسیل‌ها و گلسترید یوم‌ها) در پاستوریزاسیون بالا زنده می‌مانند ولی در روش UHT از بین می‌روند.

گروه سوم

میکروارگانیسیم‌هایی را تشکیل می‌دهند که نسبت به سیستم UHT مقاوم هستند، از این گروه می‌توان اسپرهای گرمادوست مانند باکتری‌های خاک (باسیلوس استئارو ترموفیلوس) را نام برد. همچنین اگر شیر خام بشدت آلوده باشد بعضی از اسپرهای باسیل‌های مزوفیل و گلسترید یوم‌ها ممکنست در شیر UHT زنده بمانند.

امکانات تولید شیر UHT در مناطق گرمسیر:

هیچگاه نمی‌توان یک نوع بخصوص صنعت شیر را برای تمام نقاط دنیا بطور یکسان عمومیت دارد کشورهای گرمسیر یا نقاطی که در فصل مخصوصی از سال درجه حرارت بالایی نسبت به مناطق معتدل دارند یا نقاطی از دنیا که اختلافات درجه حرارت و آب و هوا در یک منطقه و کشور بسیار زیاد است، اشکالات زیادی در اجرا و پیاده کردن یک نوع صنعت شیر دارند. به عنوان مثال در کشور ما که در بعضی نقاط در بسیاری از ماههای سال درجه حرارت بالا و هوا شرجی است نمی‌توان همان صنعت را بکار برد که در نقاطی از کشور که زمستانهای یخبندان و طولانی دارند عملی است به عنوان مثال تجربه نشان داده است که در مناطق گرم تمایل مصرف فرآورده های تخمیری شیر زیاد است. این امر متاثر از قابلیت نگهداری نسبتاً زیاد این فرآورده ها و سهولت تولید و تهیه آنها می‌باشد.

تراکم جمعیت در یک منطقه عامل مهم دیگری است که سیستم تولید و توزیع شیر را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در مناطقی که آبادیها و روستاهای کوچک دور از هم واقع شده‌اند و امکانات حمل و نقل کافی نیست نمی‌توان همان سیستمی را اجرا کرد که در شهرهای بزرگ و پر جمعیت مثل تهران، کلکته یا قاهره قابل اجرا است.

در سال ۱۹۷۳ تعداد کل کارخانه‌های تولید شیر UHT در کشورهای گرمسیر بین ۵۰ و ۶۰ کارخانه بود که شش سال بعد به ۳۰۰ کارخانه افزایش یافت (۱۱) که بیشترین

روند افزایشی مربوط به کشورهای خاورمیانه، آسیای جنوب شرقی و آمریکای لاتین بوده است. در بعضی از کشورها بخصوص در خاورمیانه شیر ریکمباینند UHT در کشورهایی که تولید شیر مایع تازه کم است بازار جدیدی پیدا کرد. (در حال حاضر در کشور ما تعداد کارخانه‌های تولید کننده شیر UHT یازده عدد است که همگی دارای سیستم های حرارت مستقیم برای تهیه شیر UHT می باشند).

تاسیس کارخانه‌ها و مراکزی که اقدام به تهیه شیر باز ساخته UHT می کنند باعث کاهش صادرات شیر UHT وابسته بندی آسپتیک گردید که از اروپا و استرالیا به کشورهای گرمسیر صادر می گردید. این روند همچنان در آینده نیز ادامه خواهد داشت. نکته‌ای که کاملاً واضح است اینکه در آینده شیر UHT با بسته بندی آسپتیک نقش مهمی را در توسعه صنایع شیر در کشورهای گرم و مناطقی که تقاضا و مصرف زیاد بوده و امکانات کافی برای نگهداری و توزیع شیر پاستوریزه وجود ندارد ایفاء خواهد کرد.

مشکل تهیه و تولید شیر خام

شیر خام مورد استفاده برای تولید شیر UHT باید دارای کیفیت بسیار خوب بهداشتی باشد. در نتیجه در مناطقی که امکانات حمل و نقل شیر کافی نیست و برای رسیدن شیر به کارخانه زمان طولانی سپری نمی شود واضح است که ماده اولیه مناسب تولید نخواهد بود. این نکته یکی از مسائل اساسی تولید شیر UHT در کشورهای گرمسیر است. در این کشورها که آلودگی شیر خام زیاد است ابتدا باید فلور میکروبی شیر تعیین شود. مثلاً در آمریکای جنوبی مخصوصاً "مناطق گرم آن فلور غالب شیر را اسپرهای مقاوم به حرارت گلسترید یوم ها تشکیل می دهند" (۲). در ایران و مخصوصاً "تهران فلور غالب شیر خام را باکتریهای میله‌ای شکل گرم مثبت مثل باسیلوس ها مخصوصاً "باسیلوس سوبتیلیس تشکیل می دهد که با توجه به شدت آلودگی شیر خام ممکنست در فرآیند شیر UHT از بین نروند. علت این امر تغذیه حیوانات در محل اصطبل و شیردوشی و لوازم آلوده‌ای است که در تولید و دوشش مورد استفاده قرار می گیرد (۱۴-۷).

شیر Recombined به شیری اطلاق می شود که از بازسازی شیر خشک بدون

چربی با آب و کره یا روغن کره تهیه می گردد.

امکان وجود میکروارگانیزم های بیماریزا در کشورهای گرم نیز بیشتر است و همیشه توصیه می گردد که در این مناطق درجه حرارت پاستوریزاسیون شیر کمی بیشتر انتخاب شود و مراقبت های کافی و لازم جهت جلوگیری از آلودگی دوباره شیر فرآیند شده به عمل آید . امروزه تاکید بر این است که شیر خام بلافاصله بعد از ورود به کارخانه تحت تاثیر فرآیند حرارتی قرار گیرد درحالی که تفکر قبلی ، نگهداری شیر در شرایط سرد تا موقع فرآیند بود . علت این امر غیر فعال کردن میکروب های سرما دوست و در نتیجه آنزیم هائی است که آنها تولید می کنند . این نکته باید در کشورهای گرمسیر مورد توجه قرار گیرد .

اگر در یک اجتماع نیاز به تولید شیر مایع تجارتي UHT در یک حد وسط ثابتی موجود است باید تسهیلات لازم برای بازسازی شیر وجود داشته باشد . در نقاطی که تولید شیر مایع کافی نیست شیر باز ساخته یا ریکمباینند (شیرخشک ، آب و روغن کره) جهت تولید شیر UHT مورد استفاده قرار می گیرد . هر یک از مواد متشکله این شیر باید دارای ویژگیهای مناسب بوده و استانداردهای مواد اولیه باید مدنظر قرار گیرد .

شرایط فرآیند

اگرچه ترکیب زمان و حرارت که در مناطق با آب و هوای معتدل برای شیر UHT به کار می رود کاملاً " مضمئن است ولی در مناطق گرم و نقاطی که آلودگی شیر خام بسیار زیاد است باید این امر مورد توجه و آزمایش قرار گیرد . بطور کلی مواردی که باید در تولید شیر UHT در مناطق گرمسیر مورد توجه قرار گیرد بقرار ذیل است :

- ۱ - مناسب بودن آب مورد استفاده نظافت و شستشوی دستگاهها
- ۲ - کیفیت آب مورد استفاده برای تهیه بخار مخصوصاً " در مواردی که بخار به طور مستقیم جهت تزریق به شیر به کار می رود باید مناسب باشد .
- ۳ - امکانات کافی جهت تولید الکتریسته مورد نیاز موجود باشد
- ۴ - کنترل کافی برای جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان به کارخانه موجود باشد .
- ۵ - دفع فاضلاب کارخانه بطور صحیح انجام پذیرد .
- ۶ - وجود تکنیسین ها و مهندسین ماهر که نظارت و نگهداری دستگاهها را بعهده

دارند .

- ۷- امکان دسترسی به لوازم یدکی دستگاهها موجود باشد .
- ۸- امکان دسترسی یا تهیه و تولید شیرخشک بدون چربی و روغن کره با کیفیت خوب موجود باشد .
- ۹- امکان تهیه و دسترسی به مواد بسته بندی وجود داشته باشد .
- ۱۰- امکان تهیه مواد پاک کننده، دترجنت ها و سترون کننده های مورد نیاز وجود داشته باشد .

بسته بندی

بسته بندی شیر UHT از نوع آسپتیک تتراپاک (Tetra pak) و تترا بریک (Tetra brik) است که در بیشتر کارخانه های تولید شیر مورد استفاده قرار می گیرد . کلا " ساختمان پاکت بسته بندی از کاغذ - ورقه آلومینومی و از داخل از ورقه پلاستیکی تشکیل شده است . متذکر می گردیم که تا بحال مواد بسته بندی شیر UHT از کشورهای صنعتی بسیار پیشرفته تهیه می شد اما اکنون امکان تهیه این مواد (البته برای محصولات سی که عمر نگهداری کوتاه دارند) در کشورهای هندوستان نیز موجود است .

مسئله مهمی را که باید در نظر داشت این است که گرچه ممکنست شیر UHT که بطور آسپتیک بسته بندی شده است دچار فساد و میکروبی نگردد ولی تغییرات شیمیایی را که در اثر نگهداری طولانی این محصول در حرارت بالا در آن ایجاد می گردد نباید از نظر دور داشت و چنین شیری را حتی المقدور باید در محل خنک نگهداری کرد (۲) .

جوانب اقتصادی شیر

از نظر قیمت بین شیر UHT و شیر پاستوریزه تفاوتی وجود ندارد ولی با توجه به شرایط لازم برای حمل و نقل شیر پاستوریزه (حفظ زنجیر سرما) و بسته بندی آن که معمولاً در بطری انجام می شود که خود هزینه بیشتری را از نظر حمل و نقل در بر می گیرد مشاهده می شود که تولید و توزیع شیر UHT مخصوصاً " اگر برای مقصد های دوراسال می گردد بیشتر مقرون به صرفه است .

ارزش غذایی شیر

باتوجه به مطالبی که گفته شد فرآیند UHT آسیب بسیار کمی به کیفیت تغذیه ای شیر وارد می‌سازد اما در زمان نگهداری شیر (بعد از بسته بندی آسپتیک) ممکنست کاهش بیشتری درموارد مغذی آن ایجاد گردد. عوامل مسببه مهم دراین ارتباط، درجه حرارت نگهداری شیر، مقدار اکسیژن اولیه موجود در شیر، ماهیت مواد مورد استفاده برای بسته بندی شیر (رد شدن یا نشدن نور از آن وقابلیت نفوذ اکسیژن) رامی‌توان نام برد. کیفیت تغذیه ای شهر UHT در شرایطی که بسته بندی مناسب باشد و قبلاً " هوای موجود در آن خارج شده باشد و در یخچال نگهداری شود بسیار خوب حفظ خواهد شد.

of free Fatay acids to the flavour of rancid milk.

J. Dairy Res. 48 1582-1584.

- 21- Teuber, M. & Busse, M. 1981: "Microbiological Aspects of UHT milk". International Dairy Federation. Ann Bull Part I 5-10.

- 9- Forss, D.A. 1969: Role of lipids in flavours" J. Agric. Food Chemi. 17, 681-685.
- 10- Hansen, A.P. Melo, T.S. 1977: "Effect of Ultra High Temperature steam injection upon constituents of skim-milk. J.Dairy Sci. 60 PP.1368-1373.
- 11- Hucker, G.J. Hucher 1972: "The grindrod sterilizer" New York state Agricultural experiment station Geneva N.Y. Technical Bull. N. 155.
- 12- International dairy federation. Ann. Bull (1981) History of the development of UHT processes, P.132.
- 13- Jenness, R. Patton, S. 1967: "Grundzuge der Milchoehemie" Munchen-Basel-Wien. Bayer Landw. Verlag.
- 14- Karim, G et Kachani, GH. 1979: "Flore bacterienne du lait cru de la région de Tehran. Le lait VIII 573-574
- 15- Lembke, A. IDF. 1972: Monograph on UHT milk. Ann Bull par V(1972).
- 16- Mottor, J.Waes, G. Moormans, R. 1969: "Sensoric changes in UHT milk during uncooled storage". Milchwiss. 34.(15). 257-262.
- 17- Pien, J. 1972: "Chemical and physico-chemical aspects Laboratory control. IDF Monograph on UHT milk.
- 18- Regez, W. 1962: "Milk industry foundation convention proceeding" 55th Anual convention. Atlantic city, New Jersey, Octoper P.11-38.
- 19- Renner, E. 1977: "Wormebelastung der milch durch "Ultrahoherhitzung sverfahren". Malkerei-ztg. Welt der Milch 31. 461-464.
- 20- Scanlan, R.A. Salter, L.A.Day E.A. 1965:"Contribution

References:

- 1- Abo shama, K. Hansen A.P., 1977: Effect of ultra high temperature steam injection processing on sulfurcontaining amino acids in milk. J.Dairy Sci., 60. P. 1374.
- 2- Brissenclen C.H. & Rosenfeld P. 1981: "HHT treatment and aseptic packaging of milk". International Dairy Federation PP. 129-131.
- 3- Burton, H. Ford J.E., Perkin A.G, Porter, J.W.G, 1970: "Composition of milks processed by the direct and indirect methods of Utra High Temperature sterilization. The vitamin composition of milks sterilized by different processes. J.Dairy Res. 37,P.529.
- 5- Burton, H. 1981: New Monograph on UHT milk". International dairy federation. Doc. 133.
- 5- Deysher E.F. Webb, B.H. & Holm, G.E. 1944: "The viscosity of evaporated milks of different solids concentration" J.Dairy Sci. PP.345-355.
- 6- Downey, W.K. 1969: Lipid oxidation as a source of off-flavour development during the storage of dairy products. Dairy Technol. 22,PP.154-162.
- 7- Farkhondeh A. 1974: Aerobic sporeforming microorganisms in the mixed milk of Tehran area. XIX international dairy congress. India. 401-402.
- 8- Ford, J.E. Porter, J.W.G Thompson S.Y. 1969: "Effects of Ultra High temperature processing and of subsequent storage on the vitamin content of milk. J. Dairy Res. 36, 447.

"UHT Sterilized milk"**Problems and benefits specific to warm countries**

Karim G.*

The production of sterile milk of long keeping quality by means of a continuous flow process at a high temperature for a short time followed by aseptic packaging has been extensively studied during the last twenty years and for the last fifteen years has become increasingly accepted as a suitable method of treatment for milk for consumption.

Provided that it is technically and economically viable there is no doubt that aseptically packed UHT milk can be an excellent source of nutrition in warm countries.

* Dept. Food Hygiene, Fac.Vet.Med, University of Tehran
Iran.