نهمین کنگره ملی
مهندسی ماشین‌های کشاورزی
(مکانیک بیوسیستم) و
مکانیزاسیون ایران

انجمن مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون ایران

گواهی می‌شود جناب آقای حمزه سلطانعلی

مقاله زیر را در نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی (مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون ایران، مورخ ۲ و ۳ اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۴، در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران ارائه داده است.

- مقاله با عنوان " کاربرد سامانه-های تمیزکاری در ماشین‌های شیردوش برای افزایش کمی و کیفی تولید شیر"
- به صورت پوستر و با همکاری عباس روحانی، محمد علی میسمی، مهدی کی دشتی

دبیر علمی کنگره

دکتر شاهین رفیعی

نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی
(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون
پردیس کشاورزی و منابع‌طبیعی دانشگاه تهران
۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹٤ - کرج

کاربرد سامانه‌های تمیزکاری در ماشین‌های شیردوش برای افزایش کمی و کیفی تولید شیر

حمزه سلطانعلی*[۱]، عباس روحانی[۲]، محمدعلی میسمی[۳]

۱، ۲و۳ - به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون، استادیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه فردوسی مشهد واستادیار گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه تبریز

ایمیل مکاتبه کننده : soltanali.hamzeh@yahoo.com

چکیده

بکارگیری سامانه‌های تمیزکاری مناسب در ماشین‌های شیردوشی نقش بسزایی در تندرستی دام‌ها به ویژه سلامت پستان دام، کاهش ضایعات شیر و نیز راندمان کمی و کیفی آن در واحدهای لبنی دارند. از این رو هدف از این مطالعه مروری بر انواع فناوری‌های نوینِ تمیزکاری در ماشین‌های شیردوشی مرسوم و اتوماتیک در راستای حفظ سلامتی دام‌های شیرده و در نهایت بالابردن پارامترهای کمی و کیفی تولید شیر بود. سامانه‌های تمیزکاری به دو نوع مرطوب (غالبا در ماشین‌های شیردوشی مرسوم) و خشک (غالبا در ماشین‌های شیردوشی اتوماتیک) دسته بندی می‌شوند. معمول‌ترین روش‌ها جهت پالایش خوشه‌های شیردوشی و نیز پستان دام در قبل و بعد از عملیات شیردوشی در مکانیزم شیردوشی مرسوم، استفاده از سامانه‌های راه انداز از نوع آب و بخار آب است. از طرفی استفاده از برس‌های مکانیکی و هیدرولیکی در تجهیزات شیردوشی اتوماتیک نیز یکی از ابزارهای مناسب جهت پیش تیمار، تمیز کردن و نیز ضدعفونی کردن پستان دام و خوشه‌های شیردوش محسوب می‌شود، به طوری که این مکانیزم نسبت به سایر تجهیزات تمیزکاری، قابلیت نسبتا بالایی در کاهش و انتقال عفونت‌های بیماری زا که منجر به آلودگی شیر می‌شوند، دارد.

واژه‌های کلیدی: ماشین‌های شیردوش، پارامترکمی و کیفی شیر، سامانه‌های تمیزکاری، تولید پایدار.

مقدمه

ماشین‌های شیردوشی

امروزه در واحدهای صنعتی پرورش گاو شیری در مناطق مختلف دنیا دو نوع سیستم شیردوشی شامل ماشین‌های شیردوشی مرسوم و اتوماتیک موجود می‌باشد. در بسیاری از کشورها به ویژه در کشورهای توسعه یافته ماشین‌های شیردوشی مرسوم به مرور جای خود را به ماشین‌های اتوماتیک (رباتیک) می‌دهند(مجله نولان، ۱۳۹۰).

ماشین‌های شیردوشی مرسوم

سیستم‌های شیردوشی مرسوم یا سالنی دارای طرح‌های مختلفی است که معمول‌ترین آن‌ها طرح‌های ردیفی و موازی هستند. در واقع در این نوع سیستم‌ها دام‌ها به کمک نیروی کارگر از محل استراحت یا آخور به سمت سالن‌های مخصوص شیردوشی هدایت می‌شوند. بعد از انجام فرآیند شیردوشی دام‌ها به سمت آبشخور یا محل استراحت روانه می‌شوند. یکی از چالش‌های مهم در این ماشین‌ها، زمان صرف شده جهت شیردوشی و نیز زمان ترافیک یا ایستادن دام از مرحله ورود تا خروج دام در فرآیند شیردوشی می‌باشد. از این رو این چالش‌ها به همراه سایر موانع موجود در این نوع از ماشین‌های شیردوشی، متخصصان را به اتوماتیک کردن فرآیند شیردوشی واداشت (جهرمی و همکاران، ۱۳۸٦). طرح دیگری از تجهیزات مرسوم شیردوشی در واحدهای صنعتی، بکارگیری سالن‌های شیردوشی دوار است که بیش‌تر برای واحدهای بزرگ مناسب می‌باشد. این طرح به دلیل مزایایی چون کاهش نیروی کارگری، کاهش زمان ترافیک دام و از همه مهم‌تر کاهش کل زمان شیردوشی به آن یک طرح نیمه اتوماتیک شیردوشی نیز گفته می‌شود. هرچند این طرح نیز مانند سایر طرح‌های مرسوم دارای مشکلاتی هست اما با اتوماتیک کردن عملیاتی مانند نصب و برداشتن خوشه‌های شیردوشی و اتوماتیک کردن فرآیند تمیزکاری می‌تواند به یک طرح اتوماتیک شیردوشی مبدل شود(مدرس رضوی و سرایانی، ۱۳۸۱).

ماشین‌های شیردوشی اتوماتیک

امروزه نقش ماشین‌های شیردوشی اتوماتیک (رباتیک) در افزایش بهره‌وری و نیز تندرستی دام‌ها در راستای تولید پایدار، مورد توجه ویژه مزارع لبنی بزرگ است. در واقع کاربرد عملی و اصولی از این ماشین‌ها زمانی شکل گرفت که با صنعتی شدن کشاورزی، تعداد نیروی کارگری در این عرصه به شدت کاهش یافت و بیش‌تر این نیروها با مهاجرت به شهر و پذیرش زندگی شهرنشینی و اشتغال در بخش‌های حمل و نقل، خدمات و سایر صنایع به کار گرفته شدند (D Koning, 2010). از طرفی در بعضی از کشورها به‌ویژه در کشورهای اروپایی از یک سو افزایش هزینه نهاده‌های ورودی چون خوراک دام و از سوی دیگر کاهش قیمت شیر، تمرکز دامداران را جهت تولید بیش‌تر شیر به ازای هر نفر سوق داد. بکارگیری سامانه‌های زود بازده (اتوماتیک) در کشورهایی چون هلند در سال ۱۹۹۲ امری اجتناب ناپذیر بود (Rodenburg, 2012). در سال ۲۰۰۲ بیش از ۲۲۰۰ مرزعه و در پایان سال ۲۰۱۰ بیش از ۸۰۰۰ واحد از مزارع لبنی به این فناوری مجهز بودند(Yalcin, 2000). در کشور ایران که جزء کشورهای در حال توسعه است، بکارگیری آن با توجه به هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه بالا و همچنین عدم آشنایی با این تجهیزات هنوز نهادینه نشده است. از طرفی مطالعات عمیق و کاربردی به جهت در دسترس نبودن این تجهیزات صورت نگرفته است. تنها مطالعه صورت گرفته یک تحقیق مروری بوده که سامانه‌های اتوماتیک را با مکانیزم‌های نیمه اتوماتیک شیردوشی از دیدگاه فنی مورد مقایسه قرار داده است (جهرمی و همکاران، ۱۳۸٦). یکی از ویژگی‌های این نوع از ماشین‌ها این است که اتاقک‌های شیردوشی در فضای استراحت دام‌ها قرار داشته و دام‌ها برحسب عادت در زمان شیردوشی وارد یکی از این اتاقک‌ها شده و عملیات شیردوشی صورت می‌پذیرد، به طوری که اعمال فشار از سوی

نیروی کارگری به حداقل می رسد. چرا که جابجایی دام‌ها برای فرآیند شیردوشی کاهش یافته و این امر در کاهش استرس دام‌ها و نیز برقراری آرامش روانی در زمان شیردوشی که تاثیر قابل توجهی بر بهبود پارامترهای کمی و کیفی شیر خروجی دارد، دارای اهمیت بسیار است(Neave et al., 1969).

جایگاه مدیریت سامانه‌های تمیزکاری در کاهش ضایعات شیر

یکی از مهم‌ترین بیماری‌های شایع در واحدهای صنعتی تولید شیر، بیماری ورم پستان دام است. عوامل محیطی مانند توسعه میکروارگانسیم‌ها از نوک پستان دام از یک طرف و نیز عدم برخورداری مناسب از تجهیزات شیردوشی از قبیل مکانیزم‌های تمیزکاری ایده‌آل از سوی دیگر از عوامل مهم ایجاد آن به شمار می‌رود(D Koning, 2010؛ قاسم نوا و بکایی، ۱۳۹۰). از این رو امروزه در کشورهای توسعه یافته علاوه بر تشخیص به موقع این بیماری به منظور کاهش و کنترل شدت بیماری سعی شده که از سامانه‌های تمیزکاری مناسب در راستای حفظ سلامتی دام که منجر به پایداری در تولید کمی وکیفی شیر می‌شود، استفاده شود(مدرس رضوی و سرایانی، ۱۳۸۱؛ Deleval Company, 2014؛ Schuiling & Neijenhuis, 2004).

در حال حاضر در کشور ایران در مورد ضایعات کمی شیر تولیدی ناشی از این بیماری که تحت عنوان بیماری خاموش در گاوداری‌ها شناخته می‌شود اطلاعات دقیقی موجود نیست. اما مطالعه‌ای که توسط آقای بلورچی و همکاران ۱۳۸۵صورت گرفت نشان داد که میزان ضایعات شیر تولیدی ناشی از این بیماری به طور متوسط در ماه بین ۱ تا ۲۵ درصد متغییر می‌باشد، به طوری‌که میزان ضایعات آن حدود ۱۵۰ هزار تن در سال گزارش شد که اگر قیمت پایه هر کیلوگرم شیر خام تولیدی را برابر ۱۳۰۰۰ هزار ریال در نظر بگیریم، زیان اقتصادی ناشی از آن مبلغی برابر ۱۹۵۰ میلیارد ریال در سال خواهد بود. در ایران روزانه حجم زیادی از شیر تولیدی ناشی از این بیماری که در نهایت با خونی شدن یا آلوده شدن شیر همراه است، ضایع می‌شود(Bolourchi et al., 2008). در واقع علاوه بر این‌که این بیماری منجر به کاهش کمیت شیر تولیدی یک دام تا حدود ۷۰ درصد در یک دوره شیردوشی می‌شود، می‌تواند با خونی کردن رنگ شیر روی پارامتر کیفی شیر، سلامتی گوساله‌های شیری و از همه مهم‌تر روی سلامتی انسان پیامدهای جبران ناپذیری را بر جای گذارد (Lacasse & Ollier, 2014). از این رو لزوم مطالعات بیش‌تر و بکارگیری تجهیزات تمیزکاری مناسب و تنظیم صحیح خوشه‌های شیردوش که با پستان دام در ارتباط‌اند از اهم موضوعات به شمار می‌رود.

تمیزکاری در ماشین‌های شیردوشی

مفهوم تمیزکاری در ماشین‌های شیردوش منظور پالایش شیر باقی‌مانده در خوشه‌ها و لوله‌های شیر است. همچنین در تعریف دیگری، به کاربرد تجهیزاتی به منظور تمیزکردن پستان دام در قبل و بعد از فرآیند شیردوشی اطلاق می‌شود. در واقع استفاده از مکانیزم‌هایی به منظور تمیزکاری خوشه‌های شیردوشی و نیز پستان دام، در قالب سامانه‌های تمیزکاری تعریف می‌شود(مجله نولان، ۱۳۹۰). در سال‌های اخیر استفاده از ماشین‌های شیردوشی در کنار مزایای فراوانی چون کاهش نیروی کارگری، صرفه جویی در زمان و نیز افزایش تولید، به عنوان یکی از پارامترهای اساسی در

ایجاد عفونت‌های پستانی دام‌ها مطرح هستند. از این رو بازرسی و سرویس و نگهداری آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است(Gygax et al., 2007). براساس مطالعه آقای نیو و همکاران ۱۹٦۹نحوه انتقال عوامل بیماری زا در دام‌ها در فرآیند شیردوشی از سه طریق: دست کارگر، لباس کارگر و نیز خوشه‌های شیردوشی صورت می‌گیرد. از این رو به منظور جلوگیری از آلودگی دستان کارگر لازم است که از دستکش‌های مخصوص استفاده شود. به منظور جلوگیری از تکثیر باکتری در دستکش، لازم است بعد از عملیات شیردوشی به طور کامل ضدعفونی شوند. براساس این مطالعه نتیجه گرفته شد که ۵۰ درصد از کارگران در حین شیردوشی و حتی قبل از شروع فرآیند دست‌های آنها به پاتوژن‌های ایجادکننده ورم پستان آلوده بوده است. از طرفی لباس کارگر نیز در صورت آغشته شدن به نواحی شیردوشی می‌تواند عامل توسعه پاتوژن‌های بیماری‌زا باشد. از این رو تمیز نگه‌داشتن و حفظ فاصله لازمه با نواحی پستان امری ضروری است. همچنین پستانگیرها (لاینرها) در خوشه‌های شیردوشی نیز یکی دیگر از عوامل مهم بوده که سهم بسزایی در انتقال بیماری از دامی به دام دیگر دارند. در گاوداری‌های بزرگ به دلیل کمبود زمان برای فرآیند شیردوشی از تمیز کردن مداوم خوشه‌های شیردوشی امتناع می‌ورزند، که این امر شرایط را برای شیوع عفونت‌های پستانی به خصوص گسترش بیماری ورم پستان تشدید می‌کند (Meijering et al., 2002).

انواع سامانه‌های تمیزکاری

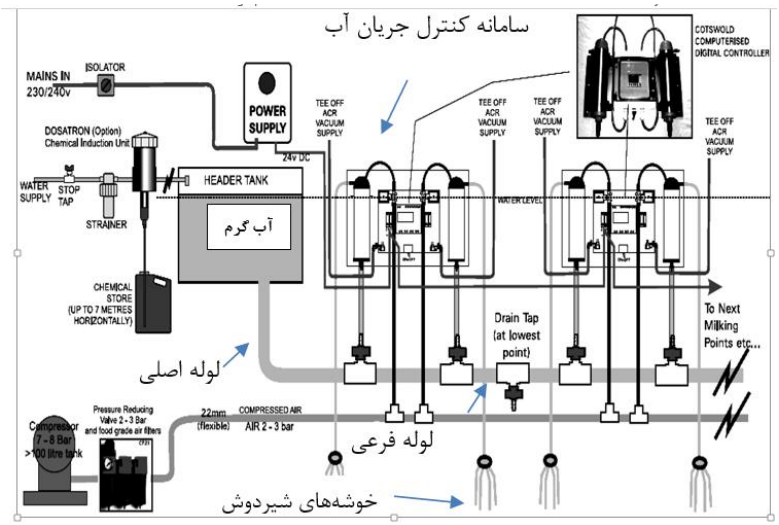
به طور کلی سامانه‌های تمیزکاری در ماشین‌های شیردوشی به دو دسته مکانیزم‌های تمیزکاری مرطوب و خشک تقسیم بندی می‌شوند (Hovinen et al., 2011;Bolourchi et al., 2008).

سامانه‌های تمیزکاری مرطوب

منظور از تمیزکاری مرطوب، بکارگیری روش‌هایی مانند استفاده از آب ولرم به منظور شستشو دستگاه شیردوش و پستان دام، سامانه‌های راه انداز از نوع بخار آب که بیش‌تر در ماشین‌های شیردوشی مرسوم استفاده می‌شود. همچنین در روش‌های سنتی و مرسوم شیردوشی از تجهیزات تمیزکن دستی به منظور شستشوی دستگاه و پستان دام در قبل و بعد از فرآیند شیردوشی استفاده می‌کنند(Bolourchi et al., 2008).

سامانه تمیزکاری با جریان آب گرم

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، تمیزکاری با جریان آب گرم از قسمت‌های مهمی چون مکانیزم کنترل یا مکانیزم قطع و وصل جریان آب گرم، سیستم استارت جهت راه اندازی سامانه و نیز مخزن آب گرم تشکیل شده است. بعد از فرآیند شیردوشی توسط ماشین شیردوش به منظور تمیزکردن خوشه‌های شیردوشی با فعال کردن سیستم استارت، آب گرم که دمایی بین ٦۰ تا ۷۵ درجه سانتی گراد دارد، از مخزن به سمت لوله‌های اصلی جریان پیدا کرده و سپس وارد بخش کنترل می‌شود. از آنجا به سمت لوله‌های فرعی که متصل به خوشه‌ها هستند انتقال یافته و در نهایت این آب گرم به طرف خوشه‌های شیردوش برای فرآیند تمیزکاری و ضدعفونی شیر باقی مانده در داخل آن‌ها فرستاده می‌شود (Bolourchi et al., 2008).



شکل ۱- شماتیکی از سیستم‌های تمیزکاری با جریان آب گرم

یکی از چالش‌های مهم در بکارگیری سامانه‌های مرطوب که از جریان آب برای تمیزکاری خوشه‌های شیردوش و نیز پیش تیمار دام استفاده می شود این است که بکارگیری این مکانیزم تا حد قابل توجهی می‌تواند در انتقال پاتوژن‌های بیماری‌زا از دامی به دام دیگر موثر باشد. باقی ماندن رطوبت در داخل خوشه‌ها و نیز استفاده از آب ولرم برای پیش تیمار دام قبل از فرایند شیردوشی توسط نیروی کارگری به منظور تحریک غدد ترشحی برای خروج بیشتر شیر از کیسه پستان منجر به تسریع رشد باکتری‌ها به ویژه در پستانگیرها یا لاینرهای فرسوده می‌شود. از این رو محققان به جای استفاده صرف از آب نوع جدیدی از سیستم‌های تمیزکاری که تنها از بخار آب به منظور تمیزکاری استفاده می‌کند، را پیشنهاد کردند(Bolourchi et al., 2008).

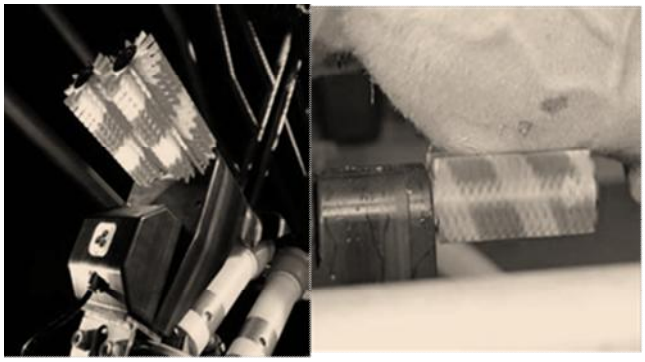
سامانه تمیز کاری از نوع بخار آب

نوع دیگری از سامانه‌های مرطوب، مکانیزم از نوع بخار آب است که قابلیت بالایی در کاهش و کنترل باکتری‌های ورم زا در ناحیه پستان دام دارد. طبق آزمایشات صورت گرفته این مکانیزم قادر است ۹۹ درصد از باکتری‌هایی که داخل خوشه‌های شیردوشی و قسمت پستانگیر (لاینرها) باقی مانده را از بین ببرد که این می‌تواند در حفظ سلامتی دام به ویژه کاهش شیر آلوده به بیماری ورم پستانی موثر باشد(Hovinen et al., 2011).

سیستم‌های تمیزکاری خشک

منظور از مکانیزم تمیزکاری خشک، استفاده از تجهیزاتی چون انواع برس‌های تمیزکن مکانیکی و هیدرولیکی است که بیش‌تر در ماشین‌های شیردوشی رباتیک موجودند، می‌باشد. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، این تجهیزات قابلیت بالایی در پیش تیمار پستان دام قبل از فرآیند شیردوشی و تمیزکردن و ضدعفونی کردن مجموعه پستان دام با انواع مواد شیمیایی مجاز بعد از فرآیند شیردوشی را دارند. مطالعه‌ای که اخیرا در کشور کانادا صورت گرفت، نشان داد

که پیش تیمار پستان دام قبل از شیردوشی تاثیر بسیار زیادی در کاهش استرس، سلامتی دام، کیفیت شیر خروجی، تحریک غدد ترشحی برای خروج حداکثری شیر و در نتیجه بالا بردن راندمان ماشین شیردوش دارد(Oudshoorna et al., 2012).



شکل۲- سیستم تمیزکاری هیدرولیکی متصل به بازوی ربات شیردوش

همان‌طورکه گفته شد، در سیستم‌های مرسوم جهت تیمار پستان دام از آب ولرم استفاده می‌شود. از طرفی شستشو پستان گاو با نیروی کارگری با توجه به وقت گیر بودن و هزینه بالا مخصوصا برای کشورهای توسعه یافته مقرون به صرفه نیست. مضافا بر این که در ماشین‌های شیردوشی مرسوم، فقط شست‌شوی سطحی فضولات باقی‌مانده روی پستان گاو انجام می‌گیرد و این کار موجب بالا رفتن سطح رطوبت در اطراف پستان دام می‌شود. این رطوبت باقی‌مانده امکان رشد باکتری‌ها در اطراف پستان را افزایش داده و در نتیجه ایجاد بیماری ورم پستان در دام و انتقال آن به سایر دام‌ها را فراهم می‌کند. در حالی که برس‌های مکانیکی که محصول شرکت Lely است، با صرف کم‌ترین نیرو مواد زائد را از پستان دام می‌زدایند و مشکل رطوبت که در اثر استفاده از آب به وجود می‌آید را برطرف می‌سازند. از طرفی این برس‌ها اجازه انجام کار با سرعت بالا و عمل ماساژپذیری در پستان دام را افزایش می‌دهند. این امر در آزادسازی هورمون اکسی توسین که نقش به سزایی در خروج شیر از کیسه پستان داشته، اهمیت زیادی دارد. اما جهت عملکرد بهتر برس‌ها، نصب دقیق و مناسب به منظور حداکثرِ جداسازی مواد زائد از پستان گاو خیلی مهم است (Hovinen et al., 2008). طبق تحقیقی که در واحدهای لبنی در کشور سوئیس انجام گرفته، برس‌های تمیزکننده در ربات شیردوش، قابلیت رفاه و آسایش دام را افزایش داده و تا ٤۲ درصد رفتارهای ناهنجار در گاو مانند لگدزنی یا پس زنی را کاهش می‌دهد(Freitas, 2005).

یکی دیگر از ویژگی این نوع مکانیزم تمیزکن پستان این است که در پایان مرحله شیردوشی برای هر دام عمل ضدعفونی کردن پستان را از طریق آغشته کردن مواد ضدعفونی کننده مثل کلرهای شیمیایی با بورس تمیزکننده انجام داده که این امر در کاهش باکتری‌های بوتریک اسید در ناحیه پستانک‌های دام و همچنین کاهش انتقال آن به سایر دام-ها بسیارحائز اهمیت است (Hovinen et al., 2008).

امروزه سیستم‌های تمیزکاری از نوع خشک و مرطوب کاربرد فراوانی در ماشین‌های شیردوشی مرسوم و اتوماتیک دارند. از این رو شرکت‌های سازنده درصددند با تولید بهترین تجهیزات تمیزکننده شرایط مناسبی را برای کنترل انواع

بیماری‌ها و انتقال آن فراهم سازند. یکی از رقابت‌های مهم بین شرکت‌ها این است که بتوانند شمار باکتری‌های مضر[۱] را که به نوعی ایجادکننده بیماری ورم پستان بوده و کمیت شیر گاو را در یک دوره و نیز خونی شدن رنگ شیر و تاثیر آن روی پارامتر کیفی شیر را تحت شعاع قرار می‌دهد، به حداقل کاهش دهند (Heringstad et al., 2000).

سامانه‌های تمیزکاری و فاکتورهای کیفی شیر

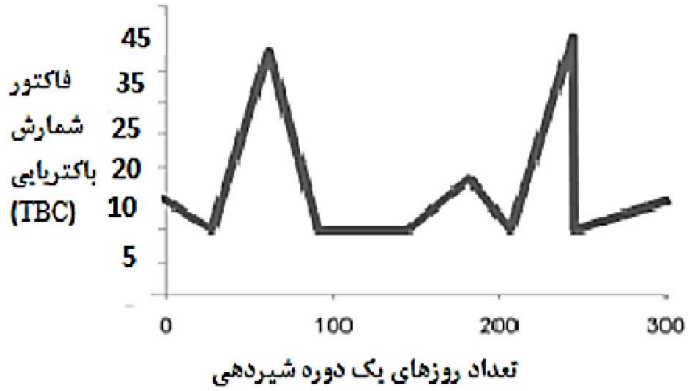
هدف نهایی تمامی سیستم‌های تمیزکاری در ماشین‌های شیردوشی علاوه بر حفظ سلامتی دام‌ها به منظور افزایش بهره‌وری در تولید شیر (پارامتر کمیت) در راستای تولید پایدار، توجه به پارامتر کیفی شیر که روی سلامتی انسان‌ها اثرگذار است، می‌باشد. چرا که استفاده مداوم و تنظیمات نادرست ماشین‌های شیردوشی موجب آسیب و تشدید بیماری ورم پستان خواهد شد که این موضوع در تغییر رنگ شیر و خونی شدن آن اثرگذار است و کیفیت شیر تقلیل می‌یابد(قاسم نوا و بکایی، ۱۳۹۰). فاکتورهای کیفی شیر نظیر پارامترهایی چون TBC[۲]یا کل شمارش باکتریایی، CC[۳]، PC[٤] و TC[٥] ناشی از بکارگیری مکانیزم‌های تمیزکاری دو مرتبه و سه مرتبه در روز برای پالایش خوشه‌های شیردوش و پستان دام در جدول ۱ آورده شده‌اند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود با افزایش دفعات تمیزکاری در روز امکان بهبود پارامترهای کیفی شیر یا امکان کاهش رشد انواع باکتری‌ها در شیر تا حد قابل توجهی وجود دارد. اگر تعداد دفعات تمیزکاری تجهیزات و پستان دام سه مرتبه در روز باشد، امکان کاهش پاتوژن‌های آلوده کننده شیر وجود دارد، بدین مفهوم که بکارگیری تجهیزات تمیزکاری جایگاه ویژه ای در بالا بردن راندمان کیفی شیر دارند(Lely Group, 2014).

جدول۱- تاثیر سامانه‌های تمیزکاری بر روی پارامترهای کیفی شیر

تمیزکاری در روز (مرتبه)			پارامترهای کیفی شیر
سطح احتمال ۵ درصد	سه مرتبه	دو مرتبه	
<۰/۰۰۱	۱۰	۱۳	TBC (10^3 cfu/ml)
<۰/۰۰۱	۱۳	۱۷۳	CC (cfu/ml)
<۰/۰۰۱	۳۲۰	۸۷۷	TC (cfu/ml)
<۰/۰۰۱	۵۲۲	۱۰٤۷	PC (cfu/ml)
۰/۰۰۳	-۰/۵۱	-۰/۵۲	Freezing Point (°c)

[۱] . bactoscan
[2].Total Bacterial Count
[3].Coliform Count
[4].Psychotropic Count
[5].Thermoduric Count

به عنوان مثال عامل TBC در شیر در ماشین‌های شیردوشی رباتیک مورد بررسی قرار گرفت(شکل۳). همان‌طور که مشاهده می‌شود در ماه‌های اولیه نصب سیستم اتوماتیک تعداد فاکتور باکتریایی در شیر یک روند نوسانی داشت که دلیل این نوسانات ناشی از عدم تطبیق پذیری این نوع از ماشین‌ها در واحدهای تولید شیر محسوب می‌شد، اما این پارامتر کیفی شیر به مرور و با گذشت زمان به حالت ثابت(روند تقریبا ثابتی) بر می‌گشت(Lely Group, 2014).



شکل ۳- بررسی فاکتور کیفی TPC در شیر با نصب سیستم‌های شیردوشی اتوماتیک

امروزه علاوه بر بکارگیری تجهیزات بهینه تمیزکاری، یکی از تکنولوژی‌های جدید در ماشین‌های شیردوشی رباتیک که در افزایش راندمان کیفی شیر تاثیر بسزایی دارد، سامانه‌های کنترل کیفی شیر هستند. در واقع شرکت Lely اولین شرکتی بود که نخستین بار از این تکنولوژی در شیردوش‌های رباتیک استفاده کرد تا بتواند به نحو احسن محتویات درون شیر و میزان خونی بودن آن به جهت استانداردسازی را تشخیص دهد. این سیستم پیشرفته، قابلیت آزمون رنگ شیر، خاصیت هدایت شیر و کنترل جریان یا دبی شیر در فرآیند شیردوشی را دارد تا از این طریق بتوان حداکثر کیفیت شیر را انتظار داشت. یکی دیگر از مزیت‌های این سیستم در کنترل کیفی شیر، قابلیت تشخیص پارامتر SCC[۶] که نوعی میکروب در شیر است، می‌باشد. این پارامتر به شدت روی کیفیت شیر اثر منفی دارد. براساس تحقیقات مختلف ماشین‌های اتوماتیک قابلیت افزایش عمکرد و کاهش پارامتر SCC در شیر را دارا می‌باشند(Jamires & Fedorsen,2000).

سیستم کنترل کیفی شیر در زیر پستان دام و متصل به بازوی ربات شیردوش است. دارای یکسری لوله‌های لاستیکی یا شیشه‌ای شفاف بوده و قدرت تشخیص شیر سالم از ناسالم را دارد. دیگر ویژگی‌های این سیستم قابلیت نمونه‌گیری شیر از هر ناحیه شیردوشی (هر پستانک گاو) به طور مجزا است. از این رو می‌تواند اطلاعات جامعی از مقدار شیر ذخیره شده در هر پستانک و علائم مربوط به ورم پستان گاو را بدهد (Hovinen et al., 2011).

۶. Somatic Cell Counts

نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه آشنایی بیش‌تر با بخش دامپروری به عنوان یکی از زیر بخش‌های مهم کشاورزی و ورود متخصصان ماشین‌های کشاورزی به این عرصه می‌باشد، به طوری که علاوه بر پرداختن به بخش زراعت لازم است سیر مطالعات در حوزه دامپروری و به ویژه مدیریت واحدهای تولید شیر که یکی از منابع مهم تامین محصولات لبنی و پروتئنی کشور است، توسعه یابد. در کشور ایران بیش‌تر مدیران دامداری‌ها تنها سعی در افزایش تولید برای رسیدن به حداکثر سود حاصله از تولیدات لبنی دارند و فاکتور سلامتی و رفاه دام‌ها کم‌تر مورد توجه قرار می‌گیرد. از این رو آشنایی با مدیریت تجهیزات دامپروری از جمله مدیریت ماشین‌های شیردوشی به ویژه سامانه‌های تمیزکاری که نقش مهمی در سلامتی دام در راستای تولید پایدار دارند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بکارگیری صحیح و اصولی انواع تجهیزات تمیزکاری از قبیل مکانیزم‌های مرطوب و خشک سهم بسیار زیادی در کنترل ضایعات کمی و کیفی شیر دارد، به طوری‌که بهره‌وری و پویایی تولید را به همراه خواهد داشت. از این رو می‌طلبد، مسئولان و متخصصان در زمینه ماشین‌های کشاورزی تحقیقات خود را بیش‌تر در این زمینه‌ها معطوف کنند.

مراجع

۱. مجله نولان. ۱۳۹۰.جدیدترین سمینارهای مرتبط با ماشین آلات تجهیزات دامپروری، فصل نامه داخلی- تخصصی گاوهای شیری، سال دوم، شماره٤. قابل دسترس در سایت .www.nolanco.ir.

۲. جهرمی، م. ابراهیمی، ر. ابراهیمی نیک م.ع. رحیمی، ر. ۱۳۸٦. بررسی و مقایسه دستگاه های شیردوشی روباتیک و نیمه اتوماتیک فعلی، سومین کنفرانس دانشجویی مهندسی ماشین‌های کشاورزی، ایران، شیراز.

۳. مدرس رضوی، م. سرایانی، ر.۱۳۸۱. سیستم نبض ساز در ماشین‌های شیردوشی.پایان نامه کارشناسی رشته مهندسی ماشین‌های کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی.

٤. قاسم زاده نوا، ح. بکایی، س. ۱۳۹۰. ارزیابی دستگاه MAS-D-TEC جهت ردیابی ورم پستان تحت بالینی در بز. مجله دامپزشکی ایران، دوره هفتم، شماره ۳.

5. Berglund, I. Pettersson, G. & Svennersten-Sjaunja, K. 2002.Automatic milking: effects on somatic cell count and teat-end quality. Liv.Prod.Sci. Vol 78, 115-124.
6. Bolourchi, M. Mokhber, D.M.R. Kasravi, R. Moghimi, EA. & Hovareshti, P. 2008. An estimation of national average of milk somatic cell count and production losses due to subclinical mastitis in commercial dairy .herds in Iran. J. Vet. Res. Vol63, 263-275 .
7. D Koning, K. 2004.Automatic Milking, lessons from Europe. in The Society for engeenring in agriculture, food and biological systems. Canada.
8. D Koning, K. 2010. Automatic Milking - Common Practice on Dairy Farms", 1th North American Conf. Prec. Dairy Mana. USA.
9. Deleval Company, Aotumatic milking.2014. Available at: www.delaval.com.
10. Freitas, M.F.L. 2005. Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de Staphylococcus coagulase positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do estado de Pernambuco", Ar. Inst. Bio. Vol 72 (2), 171–177.

11. Gygax, L. Neuffer, I. Kaufmann, CH. Hauser, R. & Wechsler, B. 2007. Restlessness behaviour, heart rateand heart-rate variability of dairy cows milked in two typesof automatic milking systems and auto-tandem milkingparlours, Anim. Beh. Sci .
12. Heringstad, B. Klemetsdal, G. & Ruane, J. 2000.Selection for mastitis resistance in dairy cattle—a review with focus on the situation in the Nordic countries. Livest. Prod. Sci. Vol 64, 95– 106.
13. Hovinen, M. & Pyörälä, S. 2011.Udder health of dairy cows in automatic milking:, J. Dairy Sci.Vol 94, 547–562..
14. Hovinen, M. Siivonen, J. Taponen, S. Hänninen, L. Pastell, M. A. Aisla, M. & Pyörälä, S. 2008. Detection of Clinical Mastitis with the Help of a Thermal Camera. J. Dairy Sci. Vol 91, 4592–4598.
15. Jamires, J. & Fedorsen, H. 2000. Effect of labor changes. European Journal of Applied Forest. Vol 14(2), 325-335.
16. Lacasse, P. & Ollier, S. 2014. Effect of pre milking stimulation and milking frequency on milking-induced prolactin release in lactating dairy cows. D. Anim. Endo. Vol 47, 47-54 .
17. Lely Group.2014.Innovators in agriculture, Robotic milking system. Available at www.lely.com. Report no.
18. Meijering, A. van der Vorst, Y. & de Koning, K. 2002. Implications of the introduction of automatic milking on dairy farm an extended integrated EU project. 1th North. Am.Conf. Rob.Milking.,
19. Neave, F. K. Dodd, F. H. Kingwill, R. G. & Westgarth, D. R. 1969. Control of mastitis in dairy herds by hygiene and management" J.Dairy.Sci. Vol 52, 696–707.
20. Oudshoorna, T. Kristensen, A.J. D Zijpp, V. & Boer, I. J. M. d. 2012.Sustainability evaluation of automatic and conventional milking systems onorganic dairy farms in Denmark: NJAS – Wageningen, J. Life Sci. Vol 59, 25– 33 .
21. Phuektes, P. Mansoll, P.D. & Browning, G.F. 2001.Multiplex polymerase chain reaction assay for simultaneous detection of Staphilococcusaureus and Streptococcal causes of bovine mastitis. J.Dairy.Sci. Vol 84, 1140-1148
22. Rodenburg, J. 2012. The impact of robotic milking on milk quality.cow comfort and labor issues, in Nation. mastitis cou. Annual. Meet, canada.
23. Schuiling, H.J. & Neijenhuis, F. 2004. Optimal cleaning of equipment Effectiveness of optimized teat cup cleaning in the prevention of mastitis pathogens transfer",The EU project Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms (QLK5 -2000-31006) as part of the EU program Quality of Life and Management of Living resources. Available at http://www.automaticmilking.nl.
24. Schwartau, C.2009.Labor Considerations for Robotic Milking SystemsRegional Extension Office-Rochester863. 30th Ave Se, University of Minnesota, Extension.
25. Yalcin, C. 2000. Cost of mastitis in Scottish dairy herds with low and high sub-clinical mastitis problems. Turk. J.Vet. Anim. Sci. Vol 24.465–472 .

Application of cleaning systems in milking machines for improvement in quality and quantity of produced milk

Abstract

Milking machines using appropriate cleaning systems play an important role in livestock health, especially cattle udder health, and enhancement in milk quality and quantity. Hence, the purpose of this study was to review a variety of cleaning technologies used in conventional and automatic milking machines. Cleaning systems are in two types of wet cleaning (often used in conventional milking machines) and dry cleaning (mostly used in automatic milking machines). The most common methods is using the water and steam for cleaning the clusters and animal breast before and after milking. Another method is the use of mechanical and hydraulic brushes in automatic milking for pre-treatment, cleaning and disinfection of breast and milking cluster.So that this The second mechanism has high capability to reduce transmission of pathogenic infections that lead to the contamination of milk.

Keywords: Milking machines, Milk quantity and quality, Cleaning systems, Sustainable production