



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79160.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79160.html)

## مقاله مروری

### دستاوردهای تحقیقاتی جدید تجاری شده در حوزه‌ی دام و طیور

امیر نوری<sup>\*۱</sup>

دانشجوی کارشناسی علوم دامی، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2020.299929.1027> doi

## چکیده

مرغداری‌ها از جمله مراکز بسیار سودده در صنعت مواد غذایی بوده و در برخی از موارد به صورت سنتی اداره می‌شوند و ممکن است مشکلاتی را به همراه داشته باشند. سیستم مرکزی کنترل وضعیت مرغداری سیستمی است که در آن پارامترهای محیطی مانند دما، رطوبت و گاز آمونیاک اندازه‌گیری شده و به سیستم مرکزی انتقال می‌یابد که به وسیله آن، مرغدار می‌تواند مدیریت بهتری نسبت به سالن مرغداری داشته باشد. به علاوه می‌توان با اتصال به شبکه اینترنت، داده‌ها را به کامپیوتر یا تلفن همراه هوشمند انتقال داد و فرد از این طریق نسبت به مرغداری مانیتورینگ انجام دهد. ورم پستان در گاو را به ورم پستان تحت حاد، حاد، فوق حاد و مزمن دسته‌بندی می‌کنند که تشخیص ورم پستان تحت حاد و در مواردی مزمن به صورت بالینی ممکن نیست و باید در آزمایشگاه مشخص شود. اما Milk Checker وسیله‌ای است که به کمک آن می‌توان ورم پستان را در محل تشخیص داد. یکی از مشکلات اساسی در پرورش گاوهای شیری و گوشتی که با مواد غذایی کنسانتره‌ای و پر انرژی تغذیه می‌شوند، بروز اسیدوز در دام است. بنابراین برای کنترل آن باید از خوراک پر انرژی کمتری استفاده کرد که در این صورت ممکن است نیازهای دام برطرف نشود. به همین جهت توصیه می‌شود از وسیله‌ای استفاده کرد که مرتباً اسیدیته‌ی شکمبه را سنجیده و آن را به دامدار ارائه دهد. یکی از این ابزارها PH متری است که در شکمبه گاو قرار گرفته و با استفاده از امواج آنالوگ داده‌های آن قابل انتقال به گیرنده‌ای در خارج از بدن دام است.

**کلمات کلیدی:** سیستم مرکزی کنترل مرغداری، کنترل ورم پستان، pH متر شکمبه، Milk Checker

\*نویسنده مسئول: a.nurixy@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۰۶ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۶ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۱۸



## مقدمه

## الف) سیستم مرکزی کنترل وضعیت مرغداری

مرغداری‌ها از جمله مراکز بسیار سودده در صنعت مواد غذایی هستند اما تاکنون بسیار سنتی اداره شده و تلفات زیادی را به دنبال داشته‌اند. چه بسا بعضی از مرغداران گوشتی به خاطر مکانیزه نبودن سیستم کنترل دما، رطوبت و گازهای آلاینده، ضررهای هنگفتی را متحمل شده‌اند. با این وجود هنوز هم مرغدارانی پیدا می‌شوند که با سیستم‌های از رده خارج شده‌ی کنترل دما و رطوبت عملیات جوجه‌ریزی را انجام داده و ریسک تغییر سیستم را نمی‌پذیرند، البته همه مرغداران تاکنون دریافته‌اند که سیستم مکانیزه می‌تواند از میزان تلفات و اندازه مشکلات آنان بکاهد، اما درصد کاهش مشکلات و تلفات عملاً برای آن‌ها آشکار نیست؛ چه بسا این ارقام به ذهن آن‌ها خطور کرده بود. در حال حاضر هیچ مرغداری با سیستم سنتی کار نمی‌کند (Lee et al, 2015).

## معرفی سیستم کنترل مرکزی هوشمند مرغداری

تابلو برق هوشمند طراحی شده، مخصوص مرغداری‌ها است که می‌تواند پارامترهای محیطی سالن را اندازه‌گیری کرده و ثبت کند و در مواقع لزوم از طریق ارسال پیام‌های دریافت شده توسط گیرنده‌ها، هشدار داده و یا وضعیت سالن را گزارش دهد. گزارش وضعیت سالن می‌تواند از طریق آژیر یا پیامک انجام گیرد. این سیستم قادر است با توجه به مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده، تجهیزات نصب شده در سالن را کنترل کند. همچنین این سیستم می‌تواند به مودم وصل شده و اطلاعات را از طریق اینترنت بر روی موبایل یا کامپیوتر در اختیار مرغدار یا مدیر مجموعه قرار دهد (Lee et al, 2015).

بی تردید یکی از اهداف پرورش دهندگان دام و طیور کسب درآمد است که امروزه با توجه به افزایش تعداد پرورش دهندگان، نیاز مبرم به مدیریت واحدهای پرورشی است تا بتوان با استفاده از علوم جدید و تجهیزات هوشمند و استفاده از آن‌ها در واحدهای بزرگ‌تر کارایی تولیدات دام و طیور را افزایش داده و سود حاصل از آن‌ها را به حداکثر برسانید. یکی دیگر از مزایای استفاده از تجهیزات جدید و هوشمند این است که بتوان بهداشت جایگاه و تولیدات را در هر لحظه کنترل کرد که با این کار علاوه بر عرضه تولیدات دامی سالم، می‌توان عمر اقتصادی دام را نیز افزایش داد که در نهایت باعث سودآوری بیشتر خواهد شد. با توجه به افزایش روزانه جمعیت کره‌ی زمین نیاز اساسی برای تأمین غذای این حجم از جمعیت وجود دارد که دام، طیور و آبزیان یکی از اصلی‌ترین منابع برای تأمین نیازهای غذایی افراد، علی‌الخصوص بخش پروتئینی غذا است. برای استفاده از این منابع غذایی و نیز کیفیت داشتن این منابع به نیازهای جامعه‌ی بشری، لازم است که در واحد حجم یا سطح، میزان دام و طیور بیشتری پرورش یابند که برای تحقق این امر لازم است تا از علم روز، تجهیزات جدید و هوشمند استفاده کرده و مدیریت بهتری نسبت به واحدهای پرورشی ارائه داد. با توجه به موارد فوق و نکاتی که ذکر گردید لازم است تا از دستاوردهای تحقیقاتی و تجهیزات به روز در صنایع دام، طیور و آبزیان استفاده شود. در این مقاله سعی شده است تا با معرفی مختصر این تجهیزات هوشمند، گامی هر چند کوچک در این حوزه برداشته شود.



شکل ۱- سیستم کنترل مرکزی هوشمند مرغداری

### مilk Checker (ب)

واژه ورم پستان به التهاب غده پستانی بدون توجه به علت آن اطلاق می‌شود که به وسیله تغییرات فیزیکی- شیمیایی و معمولاً میکروبی شیر و همچنین تغییرات حاصل از بیماری در بافت غده پستانی مشخص می‌شود.

### علائم بیماری ورم پستان

برحسب حدت و شدت میکروب که به پستان حمله کرده باشد، نشانی‌های بیماری متفاوت است. التهاب شدید (حاد) و فوق حاد که با مسمومیت خونی (سپتی سمی) و با واکنش عمومی همراه است، یا به صورت التهاب نامشخص (تحت حاد) و یا مزمن که به تدریج بافت پستان فیبروزی و سفت می‌شود، ظاهر می‌گردد. در این حالات بسته به نوع میکروب علائم متفاوت است (Sellier et al, 2014).

### ورم پستان پنهان (تحت حاد)

در این نوع ورم پستان وضع ظاهری شیر سالم و عادی به نظر می‌رسد و در ظاهر دام هیچگونه علائم بیماری دیده نمی‌شود، اما در ترکیبات شیر تغییرات زیر دیده می‌شود. مانند: افزایش گلبولهای سفید و سلول‌های بافت پستان یا سلول‌های سوماتیک (SC: Somatic cell)، کاهش چربی شیر، کاهش کازئین، کاهش لاکتوز، افزایش سرم شیر، افزایش کلرورها در شیر، افزایش گلیکوژن شیر و کاهش تولید شیر.

در این مرحله به علت عدم تشخیص و عدم توجه دامدار به بهداشت شیر در اتاق شیر دوشی و دوشیدن توأم دام‌های سالم و بیمار سبب اشاعه بیماری به سایر گاوها می‌شود، به طوری که ظرف مدت کوتاهی ۵۰ درصد گله به این نوع ورم پستان مبتلا می‌شوند.

### ورم پستان مزمن

این حالت ورم پستان نیز از نظر دامدار تا حدودی نامشخص است، اما اگر دقت شود و آزمایش ورم پستان استریپ کاپ انجام شود وجود لخته‌هایی در شیر مشخص کننده بیماری است و تغییرات ترکیبات شیر نیز مانند ورم پستان تحت حاد است، اما در مرحله پیشرفته‌تر در اینجا سرم شیر افزایش یافته و کلرورها افزایش بیشتری دارند. این نوع ورم پستان معمولاً به درمان جواب نمی‌دهد و در صورت نگهداری گاو در گله سبب پیشرفت بیماری

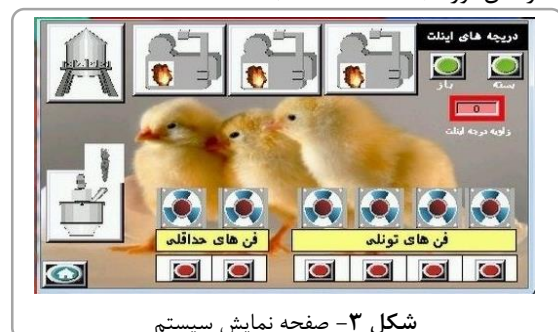
پارامترهای محیطی که توسط سیستم کنترل هوشمند مرغداری‌ها اندازه‌گیری می‌شوند، شامل دما و رطوبت بیرون سالن، دمای چند نقطه از داخل سالن، رطوبت داخل سالن، دی اکسید کربن، آمونیاک، فشار هوا و شدت روشنایی هستند.



برخی از ویژگی‌های این سیستم شامل دقت اندازه‌گیری بالای سنسورها، صفحه نمایش هفت اینچی از نوع رنگی و لمسی، ارسال پیام هشدار از طریق بلندگوهای این سیستم در محیط یا محوطه مرغداری در هنگام بروز مشکل در کارکرد تجهیزات کنترلی، امکان اتصال به کامپیوتر و مانیتورینگ از طریق موبایل، امکان دریافت اطلاعات سالن از طریق پیامک، رسم نمودارهای دما، رطوبت و گازهای سالن و نمایش هرگونه تغییرات در تنظیمات دستگاه‌ها است (Lee et al, 2015).

### مزایای استفاده از تابلو هوشمند مرغداری

با استفاده از تابلوهای هوشمند مرغداری می‌توان کاهش مصرف انرژی، طراحی و ساخت کلیه تجهیزات نصب شده متناسب با استانداردهای صنعت مرغداری، حذف کلیه عملکردهای مکانیکی و جایگزینی آن‌ها با عملکردهای الکترونیکی هوشمند، کاهش تردد کارگران به داخل سالن‌ها و جلوگیری از انتقال ویروس از انسان به طیور، ثبت و نگهداری کلیه اطلاعات در حافظه کامپیوتر و کارت حافظه روی دستگاه را به ارمغان آورد (Lee et al, 2015).



عدم تشخیص ورم پستان تحت حاد به صورت ظاهری و وقت گیر و هزینه بر بودن استفاده از روش‌های آزمایشگاهی، وجود دستگاهی که بتواند بیماری ورم پستان را در محل و با وقت و هزینه کمتر تشخیص دهد، لازم و ضروری است. دستگاه ورم پستان یاب یا Milk checker به همین منظور طراحی و معرفی شده است.

Milk Checker یک ردیاب دیجیتالی است که با دقت زیادی ورم پستان گاو را تشخیص می‌دهد. با یک آزمایش سریع و ساده، Milk Checker قادر است در هر چهار پستان گاو به طور هم‌زمان و در عرض چند ثانیه ورم پستان بالینی و تحت بالینی را تشخیص دهد (Nogami *et al.*, 2014).



شکل ۴- نمایی از دستگاه Milk Checker

#### مزایای استفاده از Milk Checker

با وجود Milk Checker، تنها چند ثانیه زمان می‌برد تا ورم پستان تحت حاد در گاوها تشخیص داده شود. Milk Checker نمونه‌های شیر چهار کارتیه پستان را تجزیه و تحلیل می‌کند و نتایج را به صورت یکجا و آنی نشان می‌دهد. به علاوه، این روش نسبت به سایر روش‌ها قابل اعتمادتر است. برخلاف آزمایش پیچیده ورم پستان کالیفرنیا که نیاز به مخلوط کردن شیر با محلول دارد، Milk Checker نتایج عددی را روی صفحه دیجیتالی، با دقت اعشاری نمایش می‌دهد؛ بنابراین باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شود (Nogami *et al.*, 2014).

#### کنترل سلامت گله

Milk Checker یک عامل مهم در مدیریت گله به شمار می‌رود. با استفاده از Milk Checker به طور مرتب در طول دوره شیردهی، می‌توان به راحتی گاوهای آلوده را شناسایی کرده و آن‌ها را از سایر گاوهای گله جدا کرد. به علاوه می‌توان از Milk

و سرایت به سایرین می‌شود و بایستی دام آلوده حذف و به کشتارگاه اعزام شود.

#### ورم پستان حاد

در این حالت پستان دارای التهاب و تورم بوده، اطراف پستان گرم شده و دام هم دچار تب می‌گردد. در این حالت هنگام دوشش، دام پاها را بر زمین می‌کوبد و احساس ناراحتی می‌کند. شکل ظاهری شیر تغییر یافته، شیر دارای مایع سبز رنگ و رگه‌های خون و لخته‌های فراوان می‌گردد. گاو بی‌اشتها و ناراحت می‌شود. این گاوها را بایستی با دستگاه شیر دوشی تک واحدی دوشیده و در پایان شیردوشی به طور جداگانه روزانه حداقل سه مرتبه دوشید تا عفونت در پستان سبب ضایعه پستانی نشود. این دام‌ها را باید تحت مراقبت دامپزشک قرار داد، شیر دوشیده شده را به فاضلاب ریخته و هر بار پس از شیردوشی دستگاه را ضد عفونی کرد.

#### ورم پستان فوق حاد

این نوع ورم پستان گاو نیز مانند ورم پستان حاد مشخص بوده و دام دچار تب شده و بیمار است، پستان دارای التهاب بوده و گاو به علت درد شدید اغلب موارد اجازه شیر دوشی را نمی‌دهد. شیر سبز رنگ و دارای رگه‌های خون و لخته می‌شود. در این حالت سریعاً بایستی گاو تحت مراقبت جداگانه قرار گیرد. گاهی اوقات به علت کم توجهی و نیز در اثر نفوذ عفونت به خون سپتی سمی رخ داده و دام تلف می‌گردد (Sellier *et al.*, 2014).

#### خسارات ناشی از ورم پستان

برخی خسارات ناشی از ورم پستان شامل کاهش تولید شیر، افزایش هزینه‌های درمان، دور ریختن شیر حاوی باقی مانده دارو، احتمال از بین رفتن یک یا چند قسمت پستان و یا حذف دام حین درمان و افزایش هزینه‌های کارگری و دامپزشکی هستند. اما مهم‌ترین خسارت از طریق کاهش تولید شیر (حدود ۸-۱۵ درصد) در طول هفت ماه دوره شیرواری است. اگر این بیماری در ۲۰ درصد از دام‌های گله وجود داشته باشد خسارت وارده به دامدار ۷۰ درصد سایر هزینه‌ها خواهد بود. هزینه ورم پستان حاد شامل ۱۴ درصد مرگ و میر، هشت درصد شیر دور ریخته شده و هشت درصد درمان است. هزینه ورم پستان پنهان یا تحت حاد ۷۰ درصد ناشی از ناشناخته بودن و کاهش تولید شیر در طول دوره شیرواری است. با توجه به موارد ذکر شده و

چون شکمبه نه تنها یک عضو هضم کننده علوفه و تبدیل کننده آن به مواد غذایی قابل هضم برای میلیاردها حیوان نشخوار کننده است، بلکه به این دلیل است که باعث تولید فرآورده‌های جانبی گازه‌های گلخانه‌ای مانند متان و CO<sub>2</sub> می‌شود. در حقیقت، گاوها حدود ۱۸ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای را از فعالیت‌های انسانی تشکیل می‌دهند. علاوه بر این، مقدار pH شکمبه یک پارامتر فیزیولوژیکی مهم برای گاو، به ویژه با توجه به وضعیت تغذیه‌ای حیوان است.

پس از تغذیه مقدار زیادی کربوهیدرات سریع الهضم، مقدار pH شکمبه ممکن است از محدوده طبیعی ۶/۵-۷/۵ به زیر ۵/۵ کاهش یابد. اگر این اتفاق بیافتد، می‌تواند نشان دهد که گاو دارای اسیدوز شکمبه حاد (SARA) است که اگر به موقع تشخیص داده نشود، می‌تواند برای زنده ماندن دام بسیار خطرناک باشد. علت اصلی اسیدوز شکمبه‌ای، تغذیه گاو با کربوهیدرات سریع الهضم مانند جو و سایر غلات مشابه در مدت زمان کوتاه است. اسیدوز شکمبه شدید، که اغلب منجر به مرگ می‌شود، بیشتر در گاوهایی که جو زیاد خورده باشند و دام‌هایی که به خوراک اضافی دسترسی پیدا کرده اند مشاهده می‌شود.

امروزه تولید گوشت دارای ماریبلینگ مطلوب واقع شده است که برای این امر و تولید گوشت مناسب لازم است که گوساله با خوراک پرانرژی تغذیه گردد. اگر یک دامدار گوساله را فقط با علوفه تغذیه کند، pH شکمبه در یک دامنه پایدار (۶/۵-۷/۵) حفظ می‌شود. در نتیجه، گوساله کاملاً رشد یافته دارای وزن متوسط خواهد بود و گوشت گاو با کیفیت متوسط یا پایین را فراهم خواهد نمود. از طرف دیگر، اگر در یک استراتژی به خوبی مدیریت شده گوساله یا گاو با علوفه غلیظ تغذیه شود، ممکن است به سرعت رشد کرده و وزن خود را افزایش دهد. با این وجود، پس از چند ساعت تغذیه علوفه غلیظ، سطوح بالای کربوهیدرات‌های قابل هضم به سرعت در شکمبه تجربه شده و باعث می‌شوند تا مقدار pH به پائین‌تر از ۵/۵ برسد. این مقدار pH پایین از pH شکمبه باعث اسیدوز شده و در صورت عدم تشخیص به موقع باعث مرگ حیوان خواهد شد. بنابراین، ضروری است که روشی برای به دست آوردن گوشت گاو با کیفیت بالا و بدون خطر اسیدوز شکمبه تهیه شود.

Checker برای تعیین کارایی درمان آنتی بیوتیکی نیز استفاده کرد. به این ترتیب، می‌توان گله را کنترل کرده، کیفیت شیر را بهبود داده و میزان سوددهی را افزایش داد. همه ساله شیوع ورم پستان منجر به خسارات قابل توجهی برای دامداران می‌شود؛ بنابراین، پیشگیری از این عارضه امری ضروری است. با استفاده از دستگاه Milk Checker، عفونت را می‌توان در مرحله مقدماتی و زمانی که در ظاهر قابل تشخیص نیست، تشخیص داد. بنابراین، می‌توان از هزینه‌های بالای درمان دامپزشکی، آنتی‌بیوتیک‌ها و دور ریختن شیر، حذف فیزیکی گاوها و سایر زیان‌ها جلوگیری کرد (Neethirajan et al., 2017).

### روش کار Milk Checker

Milk Checker وسیله‌ای قابل حمل و سبک است که دارای سنسور الکتروود بوده و هرگونه ناهنجاری در هدایت الکتریکی شیر را تشخیص می‌دهد. هنگامی که یک التهاب در غده‌های پستانی (ورم پستان) رخ می‌دهد، برخی از اجزای پلاسمای خون (مانند یون‌های سدیم و کلر) داخل شیر آزاد شده و باعث افزایش هدایت الکتریکی آن می‌شوند. این ناهنجاری توسط Milk Checker اندازه‌گیری می‌گردد که حتی قبل از آشکار شدن علائم آن‌ها با چشم غیر مسلح، ورم پستان تشخیص داده می‌شود (Glennon et al., 2016).

### ج) حسگر ارزیابی pH شکمبه

در سال‌های اخیر، ظهور اینترنت اشیا (IoT) به طور چشمگیری کاربرد شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSN) به خصوص در زمینه‌های تولید را گسترش داده است. اگرچه ما معتقدیم که نظارت بی‌سیم موجودات زنده هنگام پیش تشخیص بیماری یا سایر اهداف مراقبت‌های بهداشتی مهم خواهد بود، با این حال همچنان تلاش قابل توجهی برای اطمینان از سازگاری و به حداقل رساندن مصرف انرژی حسگرها لازم است. چهارپایان یا دام‌ها تقریباً در هر کشوری از ارکان مهم اقتصادی به شمار می‌روند. اگرچه هزاران سال از پرورش گاو، خوک و سایر چهارپایان می‌گذرد اما هنوز هم نقص‌های زیادی در مدیریت آن‌ها وجود دارد. در این میان، نظارت بر زمان واقعی تغییرات pH شکمبه گاو به دلیل ماهیت محیط پیچیده داخل شکمبه و نیاز به حسگرهایی با قابلیت اطمینان طولانی مدت یکی از سخت‌ترین موارد است. با این حال، علاقه به نظارت بر شکمبه در حال افزایش است،

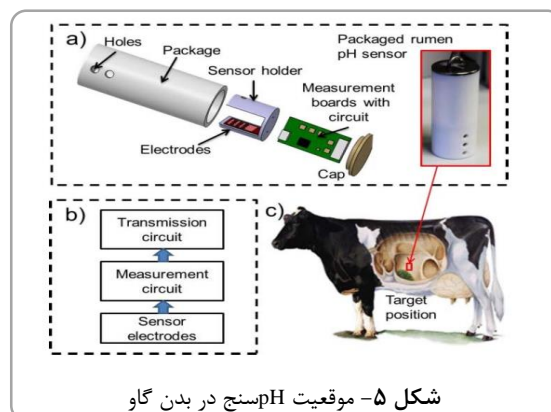
### ساخت و بسته‌بندی سنسور pH

به منظور به حداقل رساندن اختلال در رفاه گاوها، سنسور pH باید تا حد امکان کوچک باشد. بنابراین، اجزای داخلی باید با در نظر گرفتن اندازه مطلوب، انتخاب شوند.

از ظروف استوانه‌ای تفلون برای بسته بندی الکترودها و تخته‌های مدار انتقال استفاده شده است. پکیج استوانه‌ای نسل اول دارای ابعاد ۷۸ میلی متر طول و قطر پایین ۳۰ میلی متر است. بسته استوانه‌ای نسل دوم با ابعاد کمتری با طول ۷۵ میلی متر و قطر پایین ۲۲ میلی متر ساخته شده است. بین این دو نسل، بیش از ۵۰ درصد حجم کاهش یافته است. از آنجا که در نهایت حسگر از طریق مری به شکم انتقال داده می‌شود، سنسور نسل دوم با در نظر گرفتن اندازه کوچک‌تر آن در اندازه‌گیری‌های میدانی و سایر برنامه‌های آینده، استفاده از آن آسان‌تر خواهد بود. چندین منفذ جهت تبادل مایع به ابعاد چهار میلی‌متری روی محفظه استوانه‌ای ساخته شد و قطر آن‌ها برای اطمینان از مبادله آزاد محلول شکمبه به گونه‌ای انتخاب شده است که اجازه نمی‌دهد مواد درشتی وارد محفظه شوند و الکترودها را دچار فرسایش کند. علاوه بر این، برای اطمینان از رسیدن حسگر به کف شکمبه، که در آن حرکات محدود و یک قوام مایع غلیظ وجود دارد، وزن بسته نسل اول به ۱۲۵ گرم و به چگالی ۲/۳ گرم در سانتی‌متر ساخته می‌شود. این چگالی از چگالی محلول نشخوارکنندگان بیشتر است و این اطمینان را می‌دهد که حسگر ارزیابی pH برای اندازه‌گیری‌های طولانی مدت در شکمبه باقی می‌ماند. شکل ۶- حسگر ارزیابی pH شکمبه توسعه یافته و اجزای اصلی سیستم سنجش را در نسل‌های مختلف نشان می‌دهد. اجزای سیستم سنجش شامل صفحه اندازه‌گیری، اتصالات، واحد انتقال و الکترودهای سنجش است. ماژول انتقال بی‌سیم از ابعاد فوق‌العاده کم حجم و کمتر از ۱۶ × ۲۶ میلی متر برخوردار بود. ماژول انتقال بی‌سیم دارای فرکانس کاری مرکزی ۴۲۹ مگاهرتز است و مصرف انرژی را می‌توان تا حد ممکن به میزان کمتر از ۱۰ مگاوات بهینه کرد (Zhang et al., 2017).

در حال حاضر، به منظور جلوگیری از اسیدوز شکمبه و ترسیم یک استراتژی تغذیه‌ای که pH را کنترل کند، تکنسین محلول شکمبه را با استفاده از یک pH متر دستی و با استفاده از یک کانولا اندازه‌گیری می‌کند. به هر حال این روش ممکن است به دلیل این که تکنسین مشغول می‌شود، وقت گیر بوده و به علاوه باعث درد حیوان گردد. تحولات اخیر در علم و فناوری راه حل‌های اولیه‌ای برای مشکلات فوق ارائه کرده است. از نظر تکنیک‌های پیشرفته، ترانزیستورهای اثر میدانی (FET) برای اندازه‌گیری مقدار pH مایعات شیمیایی یا مواد بیولوژیکی استفاده شده‌اند. هنگامی که مایعات یا مواد بیولوژیکی هدف در تماس مداوم با منطقه سنجشگر حسگر FET حساس به شیمیایی باشند، جریان از طریق ترانزیستور به طور متناسب با تغییر غلظت یون (مانند  $H^+$ ) تغییر خواهد کرد. تحقیقات ابتدایی در مورد الکترودهای حسگر pH در حالت جامد نیز توسط برخی محققان انجام شده است. در این مطالعه، یک ترانزیستور (MOSFET) مبتنی بر حسگر نوع جامد توسعه داده شد و برای نظارت در زمان واقعی از pH گاو شکمبه ارزیابی می‌گردد.

شکل ۵- نمای شماتیکی از سیستم اندازه‌گیری pH شکمبه و موقعیت هدف سنسور در شکمبه را نشان می‌دهد. این سنسور دارای یک ماسفت یا ترانزیستور اثر میدانی نیمه‌رسانای اکسید-فلز (MOSFET: Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) با یک دریچه جدا شونده به عنوان الکتروود سنج است که با استفاده از ITO با یک منطقه تماس ضبط بهینه و ساختارهای میکرو محافظ ساخته شده است. پیشرفت‌های موجود در این کار باعث می‌شود تا استفاده طولانی مدت از حسگرها بدون هیچ گونه آسیب به حساسیت انجام شده و به دلیل مصرف بسیار پایین برق، عمر باتری حداکثر مقدار خود می‌رسد (Zhang et al, 2017).



شکل ۵- موقعیت pH سنج در بدن گاو

analysing sweat sodium content.” *Electroanalysis*, 28(6), 1283-1289.

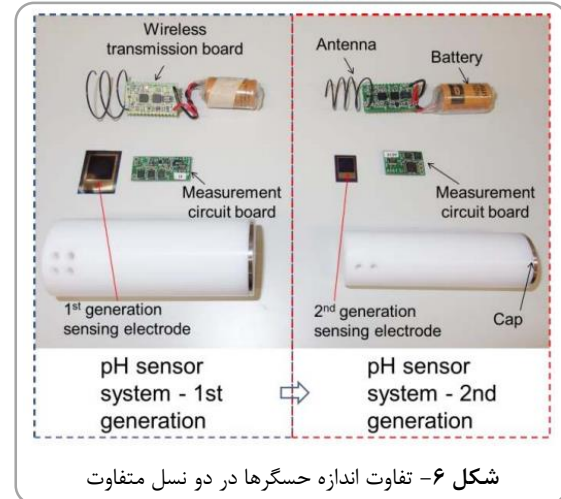
Lee, J., Noh, B., Jang, S., Park, D., Chung, Y., and et al. (2015). ”Stress detection and classification of laying hens by sound analysis.” *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(4), 592.

Neethirajan, S. (2017). ”Recent advances in wearable sensors for animal health management.” *Sensing and Bio-Sensing Research*, 12, 15-29.

Nogami, H., Okada, H., Miyamoto, T., Maeda, R., and Itoh, T. (2014). ”Wearable wireless temperature sensor nodes appressed to base of a calf's tail.” *Sens. Mater*, 26, 539-545.

Sellier, N., Guettier, E., and Staub, C. (2014). ”A review of methods to measure animal body temperature in precision farming.” *American Journal of Agricultural Science and Technology*, 2(2), 74-99.

Zhang, L., Lu, J., Okada, H., Nogami, H., Itoh, T., and et al. (2017). ”Low-power highly sensitive pH sensor with  $\mu$ dots protective structures for monitoring rumen in cows in real-time.” *IEEE Sensors Journal*, 17(22), 7281-7289.



شکل ۶- تفاوت اندازه حسگرها در دو نسل متفاوت

### مصرف انرژی pH سنج شکمبه

تخمین زده می‌شود که اگر سیستم مورد نیاز برای انجام یک آزمایش در ساعت باشد، طول عمر تخمین زده شده باتری سلول CR2032 از دو سال بیشتر است و برای باتری لیتیومی ۱۰۰۰ میلی‌آمپر ساعتی (CR1 / 2) می‌تواند ۱۰ سال یا بیشتر باشد (Zhang et al., 2017).

### نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مباحث ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت که یکی از راه‌های افزایش کارایی واحدهای پرورشی به کار بردن تجهیزات نوین است؛ چون علاوه بر تسهیل مدیریت واحد پرورشی، باعث کاهش هزینه و صرف زمان کمتر و در نتیجه افزایش سود اقتصادی خواهد شد.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از جناب آقای دکتر آرش جوانمرد، عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تبریز و جناب آقای فرزاد غفوری، دانشجوی دکتری تخصصی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران که اینجانب را در انجام این تحقیق یاری نمودند، صمیمانه تشکر می‌نمایم. همچنین از نظرات و پیشنهادات سازنده داوران محترم مقاله صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع

Glennon, T., O'Quigley, C., McCaul, M., Matzeu, G., Beirne, S., and et al. (2016). ”SWEATCH: A wearable platform for harvesting and

### Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

### Submit Your Manuscript:

[https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticstj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## Review Article

## New commercialized research achievements in the livestock and poultry rearing systems

Amir Nouri<sup>1\*</sup><sup>1</sup> B.Sc. Animal Science, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, East Azarbaijan, Irandoi <https://doi.org/10.22059/domesticj.2020.299929.1027>

### Abstract

Poultry farms are one of the most profitable centers in the food industry. In some cases, they are managed traditionally and may face with serious problems. Central Control System (CCS) of poultry house status is a system in which environmental parameters such as temperature, humidity, and ammonia gas are measured and monitored to farmer for having better management on the breeding houses. In addition, data can be sent to a computer or smart phone using internet, and the manager of the farm can monitor the status of the farm. Mastitis is one of the most prevalent disease in cattle which divides into subacute, acute, and chronic mastitis. Diagnosis of subacute and chronic cases of mastitis is not possible clinically and must be determined in the laboratory. But Milk Checker is a tool that can be used to diagnose mastitis quickly. Therefore, low-energy feed should be used to control it, in which case the needs of livestock may not be met. Therefore, a device that measures the acidity of the rumen and presents it to the farmer is needed. One of these devices is pH meter, which is located in the rumen of cattle and its data can be sent by analog waves to a receptor outside the animal body.

**Keyword(s):** Poultry central control system, Mastitis control, Rumen pH meter, Milk checker

\*Corresponding Author E-mail: a.nurixy@gmail.com

Received: 27 Aug 2020

Revised: 20 Sep 2020

Accepted: 27 Sep 2020

Published online: 08 Dec 2020



**Citation:** Nouri, A. New commercialized research achievements in the livestock and poultry rearing systems. *Professional Journal of Domestic*, 2020; 20(2): 41-48.