



طراحی و ساخت سیستم مکانیزه پالایش خوراک طیور به منظور حذف آلاینده‌های بیماری‌زا (باکتری سالمونلا و پروتئوس)

۱-مریم حلوایی*، ۲-فاطمه فاتحیان ۳- حلما راعی تبار ۴- متینه جلائیان مهری

۱-استاد راهنما halvaiy1978@gmail.com

۲- دانش آموز فرزانهگان fatehiyansahel@gmail.com

۳- دانش آموز فرزانهگان rh3884907@gmail.com

۴- مشاور طرح matinehjalaeyan3@gmail.com

خلاصه :

باکتری‌های سالمونلا و پروتئوس از جمله عوامل اصلی مسمومیت‌های غذایی در سراسر جهان هستند. این باکتری‌ها می‌توانند از طریق مواد غذایی آلوده، به ویژه دانه‌های طیور، به انسان منتقل شده و باعث ایجاد بیماری‌های شدید گوارشی شوند. در سال‌های اخیر، شیوع این بیماری‌ها افزایش یافته است و این موضوع نیاز به توسعه روش‌های جدید و مؤثر برای درمان و نابودی سریع و دقیق این باکتری‌ها را بیش از پیش آشکار کرده است. هدف از این مقاله طراحی و ساخت ظروف دانه خوری هوشمند است که مطابق با استانداردهای اتحادیه اروپا توانایی حذف باکتری‌های مزبور به خصوص سالمونلا را قبل از ورود دان طیور به سالنهای مرغداری داشته باشد. در این طرح از موثرترین ضدعفونی کننده ها استفاده کنیم. اسید استیک با قدرت تخریب دیواره سلولی باکتری ها، فرمالدهید با تخریب اسید نوکلئیک و همچنین غشای سلول باکتری ها سبب از بین رفتن باکتری های مضر در دانه ها می شوند. پروبیوتیک ها نیز با داشتن برخی میکروب های مفید از استرس سلولی در طیور جلوگیری کرده و حجم از بین رفته ی باکتری های مفید در دانه ها را جبران می کند. در نهایت با انجام این روند، امکان خطر ابتلا به بیماری هایی ناشی از این دسته باکتری ها به میزان قابل توجهی کاهش می یابد. همچنین خسارت وارد شده به مرغداری ها برای مرگ دسته جمعی طیور نیز که یکی از احتمالات است، کاهش خواهد یافت. این دستگاه شامل یک ظرف دانخوری مرغ اصلاح شده و پیشرفته می‌باشد که دارای چند مخزن به خصوص برای مواد و ترکیبات لازم می‌باشد. در این دستگاه از ترکیباتی اسیدی (اسید استیک) و ضدعفونی کننده (فرمالدهید) استفاده شده است در این دستگاه با استفاده از برنامه پایتون و سی پلاس پلاس کدهای نوشته شده تا به میزان دان وارد شده میزان مواد مورد نیاز توسط سه پمپ از مخزن به دانه ها منتقل شود تا دانه طیور از کیفیت مناسبی برخوردار باشد و کارگران مرغداری به راحتی بتوانند با دستگاه کار کرده و در برابر باکتری ها مصون بمانند و نتایج این طرح نشان می‌دهد که این دستگاه می‌تواند به طور مؤثری باکتری‌های آلاینده (به خصوص سالمونلا) نابود کرده و از شیوع بیماری‌های ناشی از آن‌ها جلوگیری کند.

کلمات کلیدی: سالمونلا، پروتئوس، دانه مرغ، فرمال دهید، پروبیوتیک ها، باکتری های بیماری‌زا



مقدمه

باکتری‌های سالمونلا و پروتئوس از جمله مهم‌ترین عوامل ایجاد کننده مسمومیت‌های غذایی در سراسر جهان هستند. این باکتری‌ها می‌توانند از طریق مواد غذایی آلوده، به ویژه گوشت حیوانات و طیور آلوده، به انسان منتقل شده و باعث ایجاد بیماری‌های شدید گوارشی مانند اسهال، استفراغ، تب و در موارد شدید حتی مرگ شوند. (۲) سالمونلاها باکتری‌های میله ای کوتاه، گرم منفی، فاقد کپسول، متحرک با داشتن تار لرزان پیرامونی، بی‌هوازی اختیاری و رشد بهینه پی‌اچ در ۶ تا ۸ در دمای ۳۷ درجه سلسیوس می‌باشد. (۱)

براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، سالانه بیش از ۱۱۳ میلیون مورد گاستروانیت حاد ناشی از سالمونلوز غیر تیفوئیدی در جهان گزارش می‌شود که در برخی سال‌ها حدود ۳ میلیون از آنها منجر به مرگ می‌شود. (۳) در ایالات متحده نیز سالانه حدود ۴۸ میلیون نفر مسمومیت غذایی گزارش می‌شود که ۱۲۸۰۰۰ مورد آن منجر به بستری و ۳۰۰۰ مورد آن منجر به مرگ می‌شود. (۴) همچنین این عفونت و بیماری می‌تواند از فردی به فرد دیگر منتقل گردد. (۵) این آمار نشان دهنده اهمیت درمان سریع این باکتری‌ها قبل از انتقال به انسان و حتی قبل از انتقال به طیور و حیوانات می‌باشد. روش‌های درمانی امروزه برای سالمونلا بیشتر داروهای آنتی بیوتیکی هستند که در موارد خفیف، به دلیل اینکه سبب افزایش مقاومت باکتری می‌شود، تجویز نخواهد شد (چون باکتری‌ها نسبت به داروهای آنتی بیوتیک، مقاوم هستند) (۶) با توجه به آمار میزان مبتلایان در سرتاسر جهان در اثر باکتری‌های مضر مانند سالمونلا و...، روش و دستگاهی جهت نابودی عامل این بیماری‌ها ضروری است. یکی از ناقل‌های سالمونلاها، دانه‌های طیور هستند که به میزان قابل توجهی سبب مرگ دسته جمعی طیور و حتی مرگ در انسان می‌شوند. پس می‌توان با دستگاه ساخته شده که دارای مواد ضد عفونی کننده می‌باشد، از انتقال بسیاری از این بیماری‌ها جلوگیری کرد و آمار مبتلایان را چه در انسان و چه در طیور کاهش داد. همچنین هزینه‌های درمانی برای انسان و خسارت‌های وارد شده به مرغداری‌ها به دلیل مرگ دسته جمعی طیور نیز کاهش می‌یابد.

هدف از این مقاله، طراحی و ساخت دانه خوری هوشمند جهت حذف باکتری سالمونلا می‌باشد و با کمک موادی شیمیایی بی‌ضرر قبل از به مبتلا شدن طیور و انسان به باکتری‌ها خصوصاً سالمونلا توانایی از بین بردن باکتری‌ها را داشته باشد به این صورت که با افزودن این مواد شیمیایی، سالمونلاها و سایر باکتری‌های موجود در دان طیور از بین رفته و نه تنها آمار مبتلا شدن طیور به سالمونلا کاهش می‌یابد بلکه دستگاه گوارش آنها نیز تقویت می‌یابد. به این ترتیب امکان انتقال بیماری از مرغ به انسان به میزان قابل توجهی کاهش خواهد یافت.

تحقیقات پیشین:

دنیای میکروبی درون ما شامل طیف وسیعی از جوامع دستگاه گوارش (GI) است که نقش مهمی در سلامت و بیماری دارند. در سال‌های اخیر پیشرفت‌های قابل توجهی در توصیف ترکیب میکروبی روده بر اساس کاربرد رویکردهای مبتنی بر RNA ریبوزومی ۱۶S (rRNA) حاصل شده است. این رویکردها نه تنها در ارائه یک چارچوب فیلوژنتیکی از بیش از ۱۰۰۰ گونه مختلف روده‌ای مفید بوده‌اند، بلکه تنوع زمانی و مکانی ترکیب میکروبی دستگاه گوارش را که مختص میزبان است و تحت تأثیر ژنوتیپ قرار می‌گیرد، نشان داده‌اند. با این حال، دانش ما از مبانی مولکولی و سلولی تعاملات میزبان-میکروب در دستگاه گوارش هنوز بسیار محدود است. در اینجا مروری بر جدیدترین پیشرفت‌ها و کاربردهای رویکردهای جدید مستقل از کشت



ارائه شده است که نویدبخش کشف مکانیسم‌های عملکرد دستگاه گوارش و امکانات بعدی برای بهره‌برداری ویژه از این مکانیسم‌ها به منظور بهبود سلامت روده هستند.

در این مطالعه، ما یک روش واکنش زنجیره‌ای پلیمرز مالتی پلکس (mPCR) را برای تشخیص پان-سالمونلا و همچنین برای تشخیص اختصاصی سرووارهای تیفی و پاراتیفی A توسعه دادیم. این روش اعضای جنس سالمونلا را با تقویت پروتئین C غشای خارجی (ompC) شناسایی می‌کند. وجود سرووار تیفی سالمونلا یا پاراتیفی A با تقویت ژن پروتئین تنظیم کننده احتمالی STY4220 که در هر دو سرووار مشترک است نشان داده می‌شود. تمایز بیشتر سرووارها با هدف قرار دادن ناحیه بین ژنی (SSPAI) بین SSPA1723a و SSPA1724 در سرووار Paratyphi A و stgA، یک پروتئین زیر واحد فیمبرال، در سرووار تیفی به دست آمد. mPCR با استفاده از ۱۲۴ سرووار بالینی و مرجع سالمونلا ارزیابی شد. سرووارهای S. enterica Typhi و Paratyphi A با ویژگی و حساسیت ۱۰۰ درصد شناسایی شدند. هر واکنش PCR تقریباً ۱ pg از DNA ژنومی سالمونلا را شناسایی کرد. حساسیت PCR هنگام آزمایش بر روی نمونه‌های خون نوک‌دار غنی‌شده با ۸ ساعت سرووار تیفی و پاراتیفی A، 4.5×10^4 - 5.5×10^4 CFU / میلی‌لیتر برآورد شد، با سطوح تشخیص مشابهی برای نمونه‌های مدفوع مشخص شده مشاهده شد. این mPCR می‌تواند یک ابزار تشخیصی مفید برای تشخیص و تمایز سرووارهای تیفی و پاراتیفی A باشد.

در مواجهه با تهدیداتی مانند آنفلوآنزای مرغی، سندرم حاد تنفسی شدید و سیاه زخم سلاحی، موضوع عوامل بیماری‌زای منتقله از غذا ممکن است در مقایسه بی‌اهمیت به نظر برسد. با این حال، بیماری‌های منتقله از غذا و اسهال همچنان در صدر فهرست چالش‌های جهانی باقی مانده‌اند و هر ساله میلیاردها مورد بیماری و بیش از یک میلیون مرگ را به خود اختصاص می‌دهند. در کشورهای توسعه‌یافته که مرگ و میر و عوارض جدی نسبتاً کم است، میزان ابتلا همچنان بسیار بالاست و هم بر کیفیت زندگی و هم بر هزینه‌های نهایی تأثیر می‌گذارد. اگرچه بار اقتصادی کل بیماری‌های منتقله از غذا ناشناخته است، اما به وضوح رقم بسیار بزرگی است. علاوه بر این، در چند سال گذشته نگرانی فزاینده‌ای در مورد آسیب‌پذیری ما در برابر رویدادهای آلودگی ناشی از غذا در مقیاس بزرگ، از جمله بیوتورریسم ناشی از غذا، وجود داشته است. در همین زمینه است که خلاصه جدید عوامل بیماری‌زای منتقله از غذا: میکروبیولوژی و زیست‌شناسی مولکولی منتشر شده است.

سرووارهای سالمونلا یکی از پاتوژن‌های اصلی منتقله از غذا هستند که باعث عفونت در حیوانات و انسان‌ها می‌شوند. ژن فوق‌تهاجمی لوکوس A (hila) نقش مهمی در بیماری‌زایی سالمونلا دارد. این ژن یک تنظیم‌کننده رونویسی ompR/ToxR را کد می‌کند که بیان ژن تهاجم را فعال کرده و ورود باکتری را به سلول‌های اپیتلیال روده تسهیل می‌کند. هدف ما از این تحقیق جداسازی سالمونلا از طیور و شناسایی ژن hila آنها با تکنیک واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (PCR) بود. برای این منظور ۵۲۰ نمونه از شترمرغ، کبوتر و مرغ در مرغداری‌های استان آذربایجان شرقی واقع در شمال غربی ایران تهیه شد. نمونه‌ها با آزمایش‌های باکتری‌شناسی و سرولوژیکی آزمایش شدند. PCR با یک جفت آغازگر که ژن hila سالمونلا را هدف قرار می‌داد، انجام شد. طبق نتایج آزمایش‌های باکتری‌شناسی، ۴۵ سویه سالمونلا در بین ۵۲۰ نمونه از کل نمونه‌ها یافت شد. شیوع سالمونلا در شترمرغ، کبوتر و مرغ به ترتیب ۶.۶۶، ۱۵.۵۵ و ۷.۲۵ درصد تعیین شد. جدایه‌های



سالمونلا نشان دهنده چهار سروگروه مختلف (D1.B.C1) و (C2) بودند که سروگروه سالمونلا D1 غالب‌ترین سروگروه بود. PCR ژن hila در تمام جدایه‌های سالمونلا، باندی به طول ۸۵۴ جفت باز تولید کرد. این تحقیق شیوع نسبتاً بالای گونه‌های سالمونلا در کبوتر را در مقایسه با شترمرغ و مرغ نشان داد و پیشنهاد کرد که ژن hila می‌تواند در سویه‌های مختلف سالمونلا از میزبان‌های مختلف در طیور وجود داشته باشد.

مواد و وسایل :

مواد مصرفی:

۱. برخی اسیدها مانند اسید پراستیک برای انجام مرحله ی اول پالایندگی دانه ها
۲. فرمال دهید جهت ضد عفونی کردن دانه
۳. پروبیوتیک ها برای تقویت سیستم ایمنی طیور و همچنین نابودی باکتری ها
۴. نمونه‌های دانه مرغ – برای انجام آزمایش‌ها

وسایل مورد نیاز دستگاه:

- ۱- ۳ عدد پمپ
- ۲- یک عدد رله ۴ کاناله جریان
- ۳- یک عدد میکروکنترلر
- ۴- یک الکتروموتور
- ۵- یک سرور موتور
- ۶- منبع تغذیه ۹-۱۲ ولت

روش کار دستگاه:

دستگاه ساخته شده نیازمند چند مخزن اختصاصی جهت ذخیره کردن هر کدام از مواد اسیداستیک، فرمالدهید، پروبیوتیک ها و پریبیوتیک ها و همچنین خود دانه مرغ می باشد. هر کدام از این مواد باید به ترتیب و با مقدار معین (نه بیشتر و نه کمتر از مقدار لازم) به دانه ها اضافه شوند تا تاثیر مخرب برای مرغ ها نداشته و علاوه بر آن در نابودی باکتری ها نیز نقش مفیدی داشته باشند.



در ابتدا باید از ماده ای اسیدی به نام اسید استیک استفاده کرد که در مخزن اول قرار دارد. اسید استیک یک ماده ی آلی بوده و مایعی بی رنگ است. برای استفاده از خاصیت ضدعفونی کنندگی این اسید بر روی باکتری ها، باید از محلول ۱۰٪ آن استفاده کرد. در مرحله ی اول، از این محلول استفاده شد.

نتایج طراحی سازه :

سازه ی طراحی شده در پایان دارای ۳ مخزن، یک لوله ی انتقال و بخشی برای قرار گیری دانه ها جهت تغذیه ی مرغ ها می باشد. هرکدام از این ۳ مخزن به ترتیب، ورودی دانه ها به لوله ی انتقال، مخزن اول برای اسید، مخزن دوم برای فرمالدهید و مخزن پایانی مواد پروبیوتیک و پریبیوتیک ها هستند. همچنین در ساخت این سازه از ۳ عدد پمپ جهت فرستادن و افزودن مواد مایع به درون دانه ها نیز استفاده شده است.

این دستگاه با جریان برق کار می کند و این جریان توسط یک عدد منبع تغذیه ۹-۱۲ ولتی برای سازه تامین می شود. برای کار کردن دستگاه از میکروکنترلر، و دوددد موتور استفاده شده است که موتور ها شامل سروموتور dc و الکترو موتور dc می باشند.

الکترو موتور dc یا همان موتور جریان مستقیم، با تبدیل انرژی الکتریکی جریان مستقیم به انرژی مکانیکی، یکی از عوامل کار کردن دستگاه است.

عامل دوم سرو موتور dc است که دستگاهی می باشد که انرژی الکتری ورودی را دریافت کرده و آن را تبدیل به خروجی مکانیکی مانند سرعت یا شتاب کند و... می کند. از این موتور در دستگاه ها و ابزاری که سرعت استارت و توقف اهمیت دارد استفاده می شود.

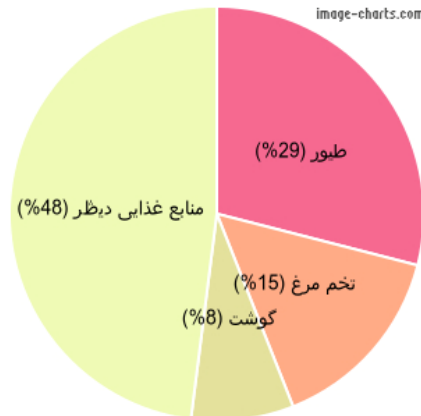
همچنین در دستگاه یک رله ۴ کاناله جریان نیز داریم که وسیله ای قدرتمند است و نوعی برد الکتریکی بوده و می تواند از طریق جریان الکتریکی بسیار کم، تجهیزاتی با جریان بالا را کنترل نماید. (پیوست ۴- تصویر ابتدایی دستگاه ساخته شده)

نتایج حاصل از ساخت بازوی مکانیکی و ...

در طرح نهایی دستگاه، تنها بازوی مکانیکی قرار داده شده، همان لوله ی انتقال می باشد که دانه های ضدعفونی شده را به ظرف دانخوری منتقل می کند.

نتایج حاصل از میزان ناقل بودن دانه ها

با توجه به نتایج به دست آمده، در ابتدا امکان انتقال بیماری از طیور و فراورده های طیور آلوده به انسان، بیش از ۵۵ درصد بوده (نمودار ۱، پیوست ۱) ولی پس از استفاده از دستگاه، این خطر به میزان کمتر از ۵ تا ۲ درصد کاهش می یابد زیرا استفاده از مواد اسیدی و ضدعفونی کننده در دانه ها با از بین بردن باکتری ها (هرکدام با روشی خاص) امکان انتقال بیماری های خطرناک را کاهش داده اند و حتی مواد تقویت کننده ای که در مرحله ی آخر به دانه ها اضافه شد نیز با تقویت سیستم گوارش و هضم طیور کمک شایانی به سالم تر بودن این منابع پروتئینی نسبت به قبل کرده است.



پیوست ۱: میزان ناقل بودن هرنوع مواد غذایی (قبل از استفاده از دستگاه)

ساخت دستگاه:

سازه ی طراحی شده در پایان دارای ۴ مخزن، یک لوله ی انتقال و بخشی برای قرار گیری دانه ها جهت تغذیه ی مرغ ها می باشد. هرکدام از این ۴ مخزن به ترتیب، مخزن دانه ها، ورودی دانه ها به لوله ی انتقال، مخزن اول برای اسید، مخزن دوم برای فرمالدهید و مخزن پایانی مواد پروبیوتیک و پریبیوتیک ها هستند.

نتایج حاصل از ساخت بازوی مکانیکی :

در طرح نهایی دستگاه، تنها بازوی مکانیکی قرار داده شده، همان لوله ی انتقال می باشد که دانه های ضد عفونی شده را به ظرف دانخوری منتقل می کند.

نتایج حاصل از میزان ناقل بودن دانه ها:

با توجه به نتایج به دست آمده، دانه ها در پایان هر بار کار این دستگاه، تا حدود ۷۲ درصد ایمن تر از قبل بوده اند و خطر وجود باکتری های مضر مانند سالمونلاها، نسبت به قبل، کاهش یافته است. (نمودار ۱)

تجزیه و تحلیل داده ها (بحث)

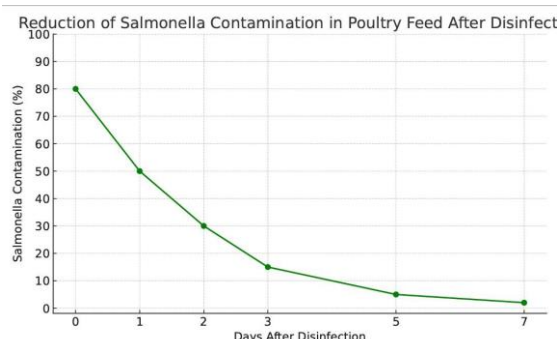
در ابتدا هدف از این پژوهش، ساخت دستگاهی با قابلیت تشخیص باکتری های مضر سالمونلا بود. پس از تحقیقات، به روشی به نام آهن سه گانه برای تشخیص این باکتری ها از روی گاز هیدروژن سولفید تولید شده توسط باکتری پی بردیم ولی متوجه شدیم که باکتری های مضر دیگری نیز گاز هیدروژن سولفید تولید میکنند مانند پروتئوس و... پس ناچار به استفاده از تست شناسایی دیگری به نام اوره آگار برای تشخیص باکتری سالمونلا از پروتئوس شدیم. اما مانع تمام این ها، کشت باکتری بود. برای تشخیص باکتری ها مجبور به استفاده از کشت باکتری می شدیم که باتوجه به اینکه این باکتری ها به شدت مضر هستند، فعالیتی خطرناک بود و حتی می توانست آمار مبتلایان در طیور را افزایش دهد. علاوه بر این، اکثر دان



طیور وارداتی از سایر کشورها می باشند و فرض ابتدایی بر تمامی این دانه ها، آلوده بودن آنها به انواع باکتری ها است. به همین دلیل نیز در برخی کشورهای سراسر جهان، در ابتدا از برخی پروتکل ها (افزودن فرمالدهید و ...) استفاده شده و سپس دانه ها را در مقدار مشخص بسته بندی و ذخیره می کنند. در ذخیره سازی دانه ها نیز امکان آلودگی مجدد دانه ها به باکتری ها وجود دارد پس در آخر سازه ای با قابلیت درمان و نابودی باکتری ها و آلاینده های دانه طراحی و ساخته شد. در این دستگاه لازم است مواد نام برده شده به ترتیب به دانه ها اضافه شوند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که هر دو ماده ای اسید استیک و فرمالدهید تأثیر قابل توجهی بر کاهش جمعیت سالمونلا داشته است، اما مکانیزم این دو ماده متفاوت و از جنبه های مختلف قابل تحلیل است. اسید استیک با خاصیت اسیدی و نفوذپذیری بالای خود، قادر است به صورت غیردی سوسیه داخل سلولی نفوذ کند و پس از ورود به محیط نسبتاً خنثی سیتوپلاسم، پروتون آزاد کرده و باعث کاهش pH سلولی شود. این تغییر در تعادل اسیدی-باز داخلی، باعث اختلال در عملکرد آنزیم های حیاتی، تخریب نیرو محرکه پروتونی (PMF) می شود. و در نهایت توقف فعالیت های متابولیکی می گردد (Entani et al., 1998; Ricke, 2003). همچنین نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که افزایش اسید استیک باعث افزایش نفوذ پذیری سلول های غشایی می شود و با تخریب لیپوپلی ساکاری دی غشای خارجی های گرم منفی، باعث رشد سلولی و افزایش سلول ها می شود. در مقابل، فرمالدهید به عنوان یک ترکیب آلدئیدی قوی، اثر ضدباکتریایی خود را از طریق واکنش شیمیایی مستقیم با تولیدکننده ها و اسیدهای نوکلئیک اعمال می کند. نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است که فرمالدهید با اتصال کوالانسی به گروه های آمینی آزاد در پرورش دهنده ها، باعث می شود و از کارافتادن عملکرد آنها می شود (Russell et al., 1999). همچنین این ماده با ایجاد پیوندهای عرضی در بین زنجیره های DNA مسدود شده از ترکیب و رونویسی ژن ها جلوگیری می کند و به این ترتیب از تکثیر و ترمیم سلول های معتاد می کند.

نکته مهم در مقایسه این دو ترکیب آن است که اسید استیک یک ماده طبیعی و قابل تحمل در صنایع غذایی است و به همین دلیل در کنترل بیولوژیک و ضدعفونی مواد غذایی کاربرد وسیعی دارد. در حالی که فرمالدهید با وجود قدرت کشندگی بالاتر، به دلیل سمیت بالا و بیشتر ویژگی های سرطان زایی، در موارد خاص ابزار ضدعفونی آزمایشگاهی یا تولید واکسن می شود و همچنین در ساخت این دستگاه باید به مقدار خیلی کم و مجاز استفاده کرد تا آسیبی به طیور و حتی انسان وارد نشود. همچنین مواد نام برده شده باید در مقدار مشخص به دانه ها اضافه شوند به همین دلیل از برنامه برای دستگاه از سخت افزار سی پلاس پلاس (آردوینو) و برای رابط گرافیکی از جاوااسکریپت (ری اکت نیتیو) + سی اس اس + اچ تی ام ال برای فرانت اند و برای بک اند از پایتون و دیتابیس آن اس کیو ال بیس و از POSTgresql استفاده گردید.

طبق آزمایشات و نتایج به دست آمده، قبل از استفاده از این دستگاه، امکان سرایت بیماری از طیور، تخم مرغ و حتی گوشت طیور، ۵۵ درصد و احتمال مبتلا شدن از سایر مواد غذایی ۴۵ درصد است که این مقدار بسیار زیادی است. ولی پس از استفاده از این دستگاه درست قبل از خورده شدن دانه ها توسط طیور، این مقدار به میزان قابل توجهی کاهش می یابد و حتی می توان گفت که ۹۸ درصد از میزان مبتلایان به بیماری هایی بر اثر سالمونلا و دیگر باکتری ها کاهش خواهد یافت.



نمودار ۱: روند کاهشی احتمال وجود باکتری سالمونلا و دیگر باکتری های مضر موجود در دانه طیور پس از استفاده از دستگاه

۱۰. نتیجه گیری

دستگاه ساخته شده با استفاده از اسیداستیک به عنوان ضعیف کننده و شکننده ی دیواره ی سلولی، فرمالدهید به عنوان ضد عفونی کننده قوی برای دانه و پروبیوتیک ها برای تقویت کردن مرغ و طیور، نقش مفیدی در روند کاهشی میزان باکتری ها در دانه ها و در طیور داشته است که این نتیجه، برای عموم مردم مفید بوده همچنین از میزان ضرر و زیان و هزینه های مرغداری ها کم کرده است.

۱۱. قدردانی

از استادان عزیزمان، سرکار خانم حلوائی و سرکار خانم جلاییان که در این راه همراه ما بوده اند و بسیار ما را یاری کرده اند، همچنین تمامی افرادی که پشتیبان ما بوده اند و یا با نقدهای خود در راه بهتر شدن این طرح به ما یاری رسانده اند، قدردانی می کنیم.

۱۲. مراجع

1. Soltani Banavandi, M.J., Shahhosseiny, M.H., shahbazzadeh, D., Karimi, V., Mirzahoseini, H., Mahboudi, F., Abachi, M., and Javadi, G. 2005. Selective Amplification of prt, tyv and inv A Genes by multiplex PCR for rapid detection of salmonella typhi, Iranian Biomed J
2. Akbarmehr J. Serogroup screening of Salmonella isolated from poultry and detection of their hila gene by PCR assay. J Microbiol Biotech; 2010.2(6):33-8
3. The Center for Diseases Control and Prevention (CDC). Salmonella typhi Outbreak Information 2005.
4. Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, et al. Food related illness and death in the United States. Emerg Infect Dis; 1999.5(5):607-25



5. Foodborne Pathogens: Microbiology and Molecular Biology/L. Smith James, Fratamico Pina M, British Library Cataloging in Publication Data, ISBN 1-904455-00. 2005
6. Threlfall EJ, Ward LR, Skinner JA, Rowe B. Increase in multiple antibiotic resistance in nontyphoidal salmonellas from humans in England and Wales: a comparison of data for 1994 and 1996. Microbiol Drug Res; 1997.3(3):263.
7. University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996
8. Hall B (2008). Strickberger's Evolution : the integration of genes, organisms and populations. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett.
9. Baker-Austin C, Dopson M (April 2007). "Life in acid: pH homeostasis in acidophiles". Trends in Microbiology
10. McCutcheon JP (October 2021). "The Genomics and Cell Biology of Host-Beneficial Intracellular Infections" Annual Review of Cell and Developmental Biology
11. Wheelis M (2008). Principles of modern microbiology. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett Publishers
12. Krasner R (2014). The Microbial Challenge : a public health perspective. Burlington, Mass: Jones & Bartlett Learning
13. Slonczewski JL, Foster JW (2013). Microbiology : an Evolving Science (Third ed.). New York: W W Norton. P
14. Feijoo-Siota L, Rama JL, Sánchez-Pérez A, Villa TG (July 2017). "Considerations on bacterial nucleoids". Applied Microbiology and Biotechnology
15. Über die isolierte Färbung der Schizomyceten in Schnitt- und Trockenpräparaten". Fortschr (1884)
16. Thomson RB, Bertram H (December 2001). "Laboratory diagnosis of central nervous system infections". Infectious Disease Clinics of North America
17. Pommerville JC (2014). Fundamentals of Microbiology (10th ed.). Boston: Jones and Bartlett
18. Mushegian AA, Ebert D (January 2016). "Rethinking "mutualism" in diverse host-symbiont communities". BioEssays
19. Sears CL (October 2005). "A dynamic partnership: celebrating our gut flora". Anaerobe
20. Roscoe DL, Chow AW (March 1988). "Normal flora and mucosal immunity of the head and neck". Infectious Disease Clinics of North America.
21. Lyapichev KA, Ivashkevich Y, Chernov Y, Chinenov D, Shpot E, Bessonov AA, Dabaja BS, Konoplev S (2021)
22. Eleyan L, Khan AA, Musollari G, Chandiramani AS, Shaikh S, Salha A, Tarmahomed A, Harky A (April 2021). "Infective endocarditis in paediatric population". European Journal of Pediatrics.
23. Martin MO (September 2002). "Predatory prokaryotes: an emerging research opportunity". Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology



24. Stams AJ, de Bok FA, Plugge CM, van Eekert MH, Dolfing J, Schraa G (March 2006). "Exocellular electron transfer in anaerobic microbial communities". Environmental Microbiology
25. O'Hara AM, Shanahan F (July 2006)
26. Wheelis M (2008). Principles of modern microbiology. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett Publishers.
27. Clark D (2010). Germs, Genes, & Civilization : how epidemics shaped who we are today. Upper Saddle River, N.J: FT Press
28. Schwarz S, Enne VI, van Duijkeren E (October 2016)
29. Pommerville JC (2014). Fundamentals of Microbiology (10th ed.). Boston: Jones and Bartlett.
30. Soltani Banavandi, M.J., Shahhosseiny, M.H., shahbazzadeh, D., Karimi, V., Mirzahoseini, H., Mahboudi, F., Abachi, M., and Javadi, G. 2005. Selective Amplification of prt, tyv and inv A Genes by multiplex PCR for rapid detection of salmonella typhi, Iranian Biomed J