وضعیت کنونی توسعه واکسن‌های وکتور ویروسی نوترکیب در طیور

محمدجوادمفتوحی [*۱]، شیدا آریانی[۲]،محمد مهدی پورشیخعلی اندوهجردی[۳]، امیرحسام خانی سرحوضکی[۴]،ملیکا قطبی نژاد[۵].

۱- گروه دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، بافت، ایران. Maftoohi.2000@gmail.com

۲- گروه دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، بافت، ایران sheidaariani1999@gmail.com

۳- گروه دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، بافت، ایران mahdi.poursheykhali1234@gmail.com

٤- گروه دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، بافت، ایران hessam.kh79@gmail.com

٥- گروه دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، بافت، ایران ghotbinejadmelika98@gmail.com

چکیده

واکسیناسیون یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای پیشگیری و کنترل بیماری‌های ویروسی در صنعت طیور است. در گذشته، واکسن‌های غیرفعال و ضعیف‌شده به عنوان روش‌های اصلی برای مقابله با بیماری‌های ویروسی در پرندگان مورد استفاده قرار می‌گرفتند. اما در سال‌های اخیر، با توسعه فناوری DNA نوترکیب، واکسن‌های وکتور ویروسی نوترکیب ظهور پیدا کرده‌اند. این واکسن‌ها می‌توانند چندین بیماری را به طور هم‌زمان هدف قرار دهند و همچنین با تأثیر آنتی‌بادی‌های مادری مقابله کرده و ایمنی طولانی‌مدتی ایجاد کنند. این مقاله مروری به بررسی وکتورهای ویروسی اصلی مورد استفاده در واکسن‌های نوترکیب طیور از جمله ویروس آبله طیور، آدنوویروس طیور، ویروس نیوکاسل، ویروس بیماری مارک و هرپس ویروس بوقلمون (HVT)پرداخته و چالش‌های موجود در توسعه این واکسن‌ها و استراتژی‌های بهبود اثربخشی آن‌ها را مرور می‌کند.

کلمات کلیدی: واکسن ،وکتور ویروسی نوترکیب ، طیور

۱. مقدمه :

واکسن‌ها به عنوان مهم تر ین ابزار برای پیشگیری از بیماری‌های ویروسی در طیور شناخته می‌شوند. واکسن‌های غیرفعال و ضعیف‌شده از گذشته مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما این واکسن‌ها دارای محدودیت‌هایی از جمله تأثیرپذیری از آنتی‌بادی‌های مادری و نیاز به چندین نوبت واکسیناسیون برای ایجاد ایمنی پایدار هستند. توسعه تکنولوژی DNA نوترکیب و ژنتیک معکوس در سال‌های اخیر، تولید واکسن‌های وکتور ویروسی نوترکیب را ممکن کرده است. این واکسن‌ها می‌توانند پروتئین‌های مختلفی را بیان کرده و از طریق تحریک سیستم ایمنی، محافظت طولانی‌مدت ایجاد کنند. یکی از ویژگی‌های مهم این واکسن‌ها توانایی مقابله با آنتی‌بادی‌های مادری است که به طور معمول می‌تواند بر روی واکسن‌های ضعیف‌شده تأثیر منفی می گذارد. در این مقاله مروری، انواع وکتورهای ویروسی مورد استفاده در توسعه واکسن‌های

نوترکیب بررسی می‌شود. این وکتورها شامل ویروس آبله طیور، آدنوویروس‌ها، ویروس نیوکاسل، ویروس بیماری مارک و هرپس ویروس بوقلمون (HVT) هستند. هر کدام از این وکتورها دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند که آن‌ها را به گزینه‌های مناسبی برای تولید واکسن‌های چندگانه و کارآمد تبدیل کرده است.

۲. روش‌ها:

این مطالعه بر پایه جستجوی مقالات علمی در پایگاه‌های داده‌ای مانند PubMed و Web of Science انجام شده است. مقالات انتخاب شده بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ منتشر شده‌اند و به بررسی واکسن‌های وکتور ویروسی در صنعت طیور پرداخته‌اند. مقالاتی که مکانیسم‌های ایمنی واکسن‌های نوترکیب، نتایج کلینیکی و چالش‌های مرتبط با توسعه این واکسن‌ها را بررسی کرده بودند، در این مرور قرار گرفتند. داده‌های حاصل از مطالعات آزمایشگاهی و بالینی نیز برای تحلیل بهتر و ارائه یک تصویر جامع از وضعیت فعلی واکسن‌های نوترکیب ویروسی مورد استفاده قرار گرفتند.

۳. نتایج:

نتایج این مرور نشان می‌دهد که واکسن‌های وکتور ویروسی نوترکیب مانند واکسن‌های مبتنی بر هرپس ویروس بوقلمون (HVT) و آدنوویروس‌ها به دلیل توانایی‌های ویژه‌ای که در تحریک سیستم ایمنی دارند، پتانسیل بالایی برای جایگزینی واکسن‌های سنتی دارند. واکسن‌های نوترکیب که با استفاده از این وکتورها تولید شده‌اند، می‌توانند در مقابل چندین بیماری به طور هم‌زمان ایمنی ایجاد کنند. به عنوان مثال، واکسن‌های HVT توانسته‌اند ایمنی طولانی‌مدت در برابر بیماری نیوکاسل، بیماری مارک و ویروس آنفلوآنزا ایجاد کنند. از دیگر مزایای این واکسن‌ها می‌توان به توانایی آن‌ها در مقابله با تأثیر آنتی‌بادی‌های مادری و ایجاد حفاظت در طول عمر پرندگان اشاره کرد .واکسن‌های وکتوری مبتنی بر آدنوویروس نیز برای بیماری‌هایی مانند هپاتیت هیدروپریکاردیوم در طیور استفاده شده‌اند. این واکسن‌ها از طریق وارد کردن ژن‌های خارجی به ژنوم ویروس، توانسته‌اند پاسخ ایمنی قوی در طیور ایجاد کنند و اثرات محافظتی خوبی از خود نشان دهند.

۴. بحث:

واکسن‌های وکتور ویروسی نوترکیب دارای مزایای متعددی نسبت به واکسن‌های سنتی هستند. از جمله این مزایا می‌توان به ایجاد ایمنی طولانی‌مدت و توانایی مقابله با آنتی‌بادی‌های مادری اشاره کرد. این ویژگی‌ها باعث شده است که واکسن‌های نوترکیب به عنوان گزینه‌ای مناسب برای کنترل بیماری‌های ویروسی در صنعت طیور شناخته شوند. به عنوان مثال، واکسن‌های HVT به دلیل ایمنی‌زایی طولانی‌مدت و توانایی مقابله با چندین بیماری به طور هم‌زمان، در مقایسه با واکسن‌های ضعیف‌شده عملکرد بهتری دارند. با این حال، چالش‌هایی همچون هزینه‌های بالای تولید و پیچیدگی فرآیند تولید واکسن‌های نوترکیب همچنان وجود دارد. همچنین، یکی از چالش‌های مهم دیگر، مسئله مقاومت ایمنی طبیعی در برابر برخی از واکسن‌های وکتوری است. این مقاومت می‌تواند مانع از اثربخشی کامل واکسن‌ها شود و نیازمند تحقیقاتی بیشتر در این زمینه است. به علاوه، برخی واکسن‌های وکتور ویروسی ممکن است در تولید دوزهای کافی برای جمعیت‌های بزرگ طیور محدودیت داشته باشند که این نیز یکی از مسائل مطرح در توسعه این واکسن‌ها است.

۵. نتیجه‌گیری:

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که واکسن‌های وکتور ویروسی نوترکیب به عنوان یک روش ایمن و کارآمد برای پیشگیری از بیماری‌های ویروسی در صنعت طیور مطرح شده‌اند. این واکسن‌ها به دلیل توانایی ایجاد ایمنی طولانی‌مدت و مقابله با آنتی‌بادی‌های مادری می‌توانند به عنوان جایگزینی مناسب برای واکسن‌های سنتی به کار روند. تحقیقات بیشتری برای بهبود کارایی و تولید انبوه این واکسن‌ها مورد نیاز است تا بتوان به طور گسترده‌تر در صنایع دامپزشکی از آن‌ها استفاده کرد .در نهایت، واکسن‌های نوترکیب ویروسی می‌توانند به عنوان راه‌حلی مناسب برای کاهش شیوع بیماری‌های ویروسی و بهبود سلامت طیور در سطح جهانی به کار گرفته شوند.

6. مراجع

1. Wang H, Tian J, Zhao J, Zhao Y, Yang H, Zhang G. Current Status of Poultry Recombinant Virus Vector Vaccine Development. Vaccines. 2024 Jun 6;12(6):630. Atluri, S.N. and Shen, S. (2002),"The Meshless Local Petrov–Galerkin (MLPG) Method", Tech Science Press, USA.
2. Francis MJ. Spotlight on avian pathology: the importance of recombinant vector platform technologies in poultry vaccination. Avian Pathology. 2021 Mar 4;50(2):109-11.
3. Farnós O, Gelaye E, Trabelsi K, Bernier A, Subramani K, Kallel H, Yami M, Kamen AA. Establishing a Robust manufacturing platform for recombinant veterinary vaccines: an adenovirus-vector vaccine to control newcastle disease virus infections of poultry in sub-Saharan Africa. Vaccines. 2020 Jun 26;8(2):338.
4. Rabie NS, Amin Girh ZM. Bacterial vaccines in poultry. Bulletin of the National Research Centre. 2020 Dec;44:1-7.
5. Lee J, Kim DH, Noh J, Youk S, Jeong JH, Lee JB, Park SY, Choi IS, Lee SW, Song CS. Live recombinant NDV-vectored H5 vaccine protects chickens and domestic ducks from lethal infection of the highly pathogenic H5N6 avian influenza virus. Frontiers in Veterinary Science. 2022 Feb 3;8:773715.
6. Okura T, Otomo H, Suzuki S, Ono Y, Taneno A, Oishi E. Efficacy of a novel in ovo-attenuated live vaccine and recombinant vaccine against a very virulent infectious bursal disease virus in chickens. Journal of Veterinary Medical Science. 2021;83(11):1686-93.
7. Barboza-Solis C, Najimudeen SM, Perez-Contreras A, Ali A, Joseph T, King R, Ravi M, Peters D, Fonseca K, Gagnon CA, van der Meer F. Evaluation of recombinant herpesvirus of turkey laryngotracheitis (rHVT-LT) vaccine against genotype VI

Canadian wild-type infectious laryngotracheitis virus (ILTV) infection. Vaccines. 2021 Dec 3;9(12):1425.

8. Abdelaziz K, Helmy YA, Yitbarek A, Hodgins DC, Sharafeldin TA, Selim MS. Advances in Poultry Vaccines: Leveraging Biotechnology for Improving Vaccine Development, Stability, and Delivery. Vaccines. 2024 Jan 28;12(2):134.