

# ایمن سازی بر ضد بیماریهای ویروسی دام و طیور

دکتر حسین میرشمسی - مؤسسه تحقیقاتی رازی

روشهای مشابهی برای پاره‌ای از ویروس‌های دیگر پیدا شده است برای مثال جوجه‌ها را بر علیه بیماری مارک بانو ویروس تبخال زای بوقلمون ایمن می‌سازند و یا خوکها را از راه دهان با روتاویروس گاو بر ضد روتا ویروس خوک مصون می‌نمایند و پایه کمک ویروس طبیعی و کندرو لتوژنیک نیوکاسل، جوجه‌ها را بر ضد ویروس حاد و کشنده نیوکاسل ایمن می‌سازند.

همچنین ممکن است با استعمال ویروس حاد از راههای غیر طبیعی ایجاد ایمنی نمود، چنانچه با تلقیح ویروس حاد Avian infectious Laryngotracheitis در مقعد طیور ایمنی بدون بیماری ایجاد می‌شود. و یا گوسفند را با مالش ویروس orf در خراش سطحی ناحیه مغابن بر علیه این بیماری ایمن می‌سازد. این روشها بیماری را به طور خفیف و ناچیزی ایجاد می‌کنند به استقرار ایمنی منتهی می‌شوند. نمونه دیگر تزریق ویروس حاد Avian infectious Bursal Diseases به طیور بالغ است، که در سنین بلوغ این ویروس بیماری‌زا نیست، اما با ایجاد ایمنی پادتن‌های مادری به جوجه‌ها انتقال می‌یابند.

## ویروس‌های تخفیف حدت یافته به روشهای آزمایشگاهی

بیشتر ویروسهای تخفیف حدت یافته را پس جدا کردن، در حیوان آزمایشگاهی و یا در جنین مرغ با عبور مکرر از یک یا چند کشت سلول فراهم نموده‌اند. در این روش، با افزایش تعداد موتان‌های ویروس که با سرعت بیشتری رشد پیدا می‌کنند بتدریج حدت و ناخوشی‌زائی ویروس وحشی و طبیعی برای میزبان اصلی کم می‌شود. لازم است که میزان تخفیف حدت ویروس را «ثابت» نگه داریم، بطوریکه در کشت سلول انتخاب شده، ویروس با سرعت کافی رشد و ازدیاد یابد و بیماری خفیف بدون ایجاد عوارض شدید را تولید نماید. در مورد بسیاری از ویروس‌ها در حال حاضر نمیدانیم کدام ژن مسئول حدت و بیماری‌زائی آن میباشد. در موارد معدودی عدم حدت ویروس مساوی با عدم ناخوشی‌زائی در حیوان تزریق شده می‌باشد. گاهی ویروس تخفیف حدت یافته قدرت بیماری‌زائی را برای قسمتهایی از اعضا و جوارح از دست میدهد، چنانچه ویروس تخفیف حدت یافته بیماری سگهای جوان (دیستمبر) در مغز سگها ضایعه

مایه‌های زنده (Live virus vaccines) موتانهای تخفیف حدت یافته‌ای هستند که به علت تخفیف حدت آنها را انتخاب نموده‌اند. با وجود این اینگونه ویروسها باید در بدن حیوان رشد و تکثیر نموده و واکنش ایمنی، مشابه با آنچه پس از ابتلاء به بیماری طبیعی ایجاد می‌شود، برقرار سازند. در مایه‌های کشته، ویروس را با مواد شیمیائی مانند فرمالین و یا با وسایل فیزیکی مانند حرارت کشته و غیر فعال می‌سازند بطوریکه قابل تکثیر نبوده اما تزریق آنها ایجاد ایمنی می‌نماید. در اینگونه مایه‌ها غالباً تعلیق ویروس را تصفیه نموده با پاره‌ای از اجزای مایه می‌سازند. (Subviral Vaccines) و یا کوشش می‌شود پروتئینی را که پادتن خستنی می‌سازد جدا نمایند. بیشتر مایه‌هاییکه در دامپزشکی به مصرف میرسند به طور تجربی و سنتی تهیه شده‌اند. و در این مقاله ما به این مایه‌ها توجه داریم و در مورد مایه‌های جدید تنها به اشاره‌ای اکتفا می‌شود.

## مایه‌های زنده و تخفیف حدت یافته

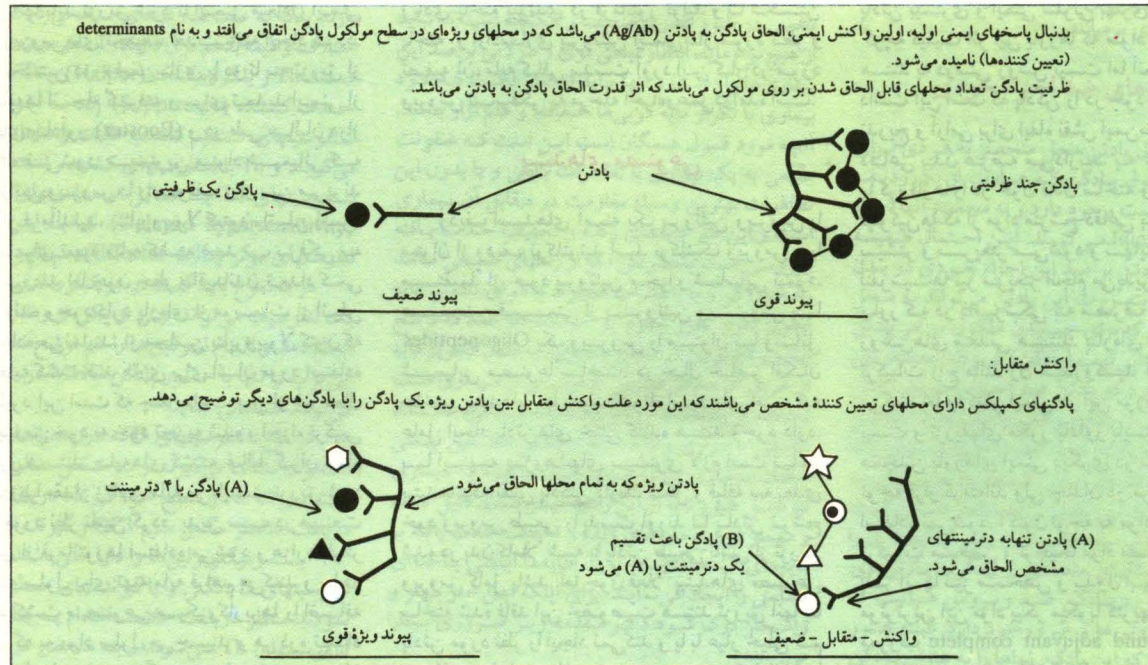
این مایه‌ها اگر بی‌ضرر و سالم باشند بهترین نوع مایه کوبی حیوانات هستند. بسیاری از این مایه‌ها در مبارزه با بیماریهای مهم و اگیر دام یا انسان نتایج مثبت و انکار ناپذیری را نشان داده‌اند. بیشترین مایه‌ها از راه تزریق زیر پوستی یا داخل ماهیچه‌ای به مصرف می‌رسند، برخی از راه دهان و اندکی هم از راه پخش در هوا (Aerosol) به مصرف میرسند. همانطور که در بالا یادآور شدیم ویروس این مایه‌ها در بدن تکثیر می‌یابد اما بیماری ایجاد نموده و یا بیماری بسیاری خفیف و گذرانی تولید می‌کنند و در نهایت ایمنی با دوامی بهمراه دارد. در حقیقت این مایه‌ها بیماری خفیف و کوتاهی ایجاد می‌نمایند.

## ویروس مایه‌های طبیعی

نخستین مایه بنام واکسین (Vaccinia = گاو) توسط ادوارد جنتر کشیش انگلیسی مسیحی در سال ۱۷۸۹ برای ایمن سازی بر ضد آبله انسان مورد استفاده قرار گرفت، این ویروس که عامل بیماری آبله گاوی است در انسان ایجاد واکنش خفیفی کرده اما بعلت قرابت پادگنی با ویروس آبله انسان در اشخاص تزریق شده ایمنی پایدار ایجاد می‌نماید. در سالهای اخیر

برای جلوگیری از گسترش بیماریهای واگیر حیواناتی که گوشت و یا فرآورده‌های آنها مورد نیاز روزمره انسان است راههای از جمله رعایت بهداشت، کشتار حیوانات بیمار و یا ایمن سازی وجود دارد. آنچه بیش از همه مورد توجه و عمل است اصل ایمن سازی و مبارزه با این بیماریها از راه پیشگیری است که با قاطعیت می‌توان گفت این اصل برجسته‌ترین کاری است که در عصر حاضر، دانش دامپزشکی عرضه داشته است. باید یادآور شویم با اینکه هنوز همه مایه‌های ضد ویروسی سنتی که در این سده تهیه شده‌اند به طور کامل و همه جا به مصرف نرسیده و مورد استفاده قرار نگرفته اما با سرعتی فوق انتظار بطرف مصرف مایه‌های کاملتری که با تکنولوژی جدید (از جمله Recombinant DNA، انتخاب موتانهای تازه، سنتز پپتیدها، و پادگن‌هایی که در مخمرها و یا سلولها با پیوندزنی) تولید می‌شوند می‌رود. باید در نظر داشت ایمن سازی حیوانات بر ضد بیماریهای واگیر با ایمن سازی انسان بر ضد این بیماریها تفاوت‌های اساسی دارد. مثلاً ایمن سازی از نظر اقتصادی در پزشکی حائز اهمیت زیادی نیست در صورتیکه در دامپزشکی اقتصاد علت عمده ایمن سازی دامها است. بی‌ضرری کامل مایه تزریقی در پزشکی بایستی محرز و مسلم باشد در صورتی که در دامپزشکی در این امر با فشاری زیادی نمی‌شود. از نظر جهانی سازمان بهداشت جهانی نظارت کامل و نفوذ زیادی در تامین مایه‌های بی‌ضرر و موثر دارد و سازمانهایی مانند Biological Standardization و Expanded programme of immunization هر یک با برنامه‌های نظارتی خود باعث می‌شوند تا مایه‌هایی با کمترین ضرر و خطر توزیع شود. اما در مورد مایه‌های دامی سازمان مشابه یعنی سازمان خوار و بار و کشاورزی جهانی هیچگونه اقدامی در زمینه نظارت بر تولید و بازرسی مایه‌ها ننموده و در کشورها نیز مراکزی مانند FDA، Drug Administration و Food که در آمریکا بر تولید فرآورده‌های مصرف پزشکی نظارت کامل دارد در مورد مایه‌های دامی وجود ندارد. و سرانجام موارد بیماری یا مرگ ناشی از تزریق مایه‌ها در پزشکی بهیچوجه قابل قبول نیست در صورتیکه در مورد حیوانات اگر نفع کلی در ایمن سازی باشد موارد محدودی ضایعات قابل تحمل می‌باشد.

مایه‌های ویروسی را در ابتدا به دو گروه وسیع یعنی گروه مایه‌های زنده و یا کشته تقسیم می‌نمودند.



ویروس آبله گاوی تهیه شد و پادکن ساخته شده قادر به ایمن‌سازی حیوانات بر ضد ویروس مورد نظر بود و به این ترتیب معلوم شد ژنوم ایمن‌ساز بسیاری از ویروس‌های بیگانه را می‌توان در داخل ژنوم ویروس آبله گاوی پیوند زده و با تولید این ویروس دورگه (Hybrid) پادتن کافی بر ضد ویروس‌های مختلف مورد نظر تدارک نمود. یا برای مثال می‌توان ویروس آبله طیور را که آنهم DNA درشتی دارد را مورد استفاده قرار داده و برای ویروس‌های مختلف طیور پادکن پیوندی تدارک دید. در عمل مشاهده شده است دو ویروس آدنوو تبخال‌زا برای پیوند زنی بسیار مساعد هستند چرا که ویروس پیوندی آدنوو و ویروس تبخال‌زا برای مدتها پیوند خود را حفظ نموده و پادکن لازم را سنتز می‌نماید.

گرچه این راه تازه باز شده و در هر مورد باید با دقت تمام و رعایت کلیه جوانب عمل پیوند و مجزاسازی پادکن مورد نظر و بررسی میزان ایمن‌سازی و ترشح پادتن حفاظتی به مقدار کافی را بررسی نمود اما آنچه مسلم است با این روش سفارش تولید هر مایه و هر پادگنی به هر مقدار و هر کیفیت اعم از پادگنهای ویروسی، میکروبی و شاید انگلی هر نوع حیوان در هر کشور، به شرط فراهم بودن وسایل، میسر و مقدور باشد.

### مایه‌های کشته

مایه‌های کشته را با ویروس طبیعی و حاد که خاصیت عفونت‌زایی آنرا از بین برده و تنها ویژگی

ایجاد موتانهای ویژه ایمن‌سازی که فاقد نوکلئوتید مسئول حدت ویروس است سریعتر و راحت‌تر انجام می‌گیرد. در مورد ویروس‌هایی که ژنوم آنها از قطعات منفصله تشکیل یافته مانند اورتومیکزوویروس‌ها و روتاویروس‌ها ممکن است موتان تخفیف حدت یافته را ایجاد نماید. بدین منظور جنین مرغ و یا کشت سلول را تماماً با بذر اصلی ویروس که حدت کمی دارد و با ویروس وحشی طبیعی که محتوی پادکن مورد نظر است کشت می‌دهند. از این راه ویروس‌های انفلوآنزا را برای ایمن‌سازی انسان فراهم ساخته‌اند اما در دامپزشکی به طور محدود در مورد انفلوآنزای اسب و طیور و بلوتانگ استفاده شده است.

### تهیه ویروس مایه با استفاده از ویروس حامل

روش جدیدی که در دامپزشکی وسعت و طیف استعمال وسیعی دارد استفاده از یک ویروس حامل که ژنوم DNA بزرگی داشته باشد، می‌باشد. در این روش ژن ایمنی بخش مورد نظر را بر DNA درشت ویروس حامل متصل می‌سازند. نخستین آزمایش در این زمینه در سال ۱۹۸۳ با اتصال ژن پادکن سطحی ویروس هپاتیت B به DNA ویروس آبله گاوی و کشت وسیع و سریع این ویروس پیوندی عملی شد و به این ترتیب مقادیر زیادی پادکن سطحی ویروس هپاتیت B فراهم شد. به موازات آن و تقریباً در همان موقع عمل مشابهی با پیوند ژنوم ایمنی‌زای ویروس‌های Vesicular stomatitis و ویروس‌های و چند ویروس دیگر با

ایجاد نمی‌کند. روش دیگر برای تهیه ویروس‌های تخفیف حدت یافته انتخاب موتانهای حساس به حرارت می‌باشد. در این صورت همیشه خطر برگشت به ویروس حاد و وحشی وجود دارد. (نگارنده ویروس طاعون اسبی را با تجدید کشت در حرارت‌های زیر ۳۵ درجه سانتیگراد برای اسب بی‌خطر و ایمن ساز ساخت ولی همین ویروس در عبور مکرر از اسب حالت طبیعی حاد و بیماری‌زایی خود را باز یافت). از موتانهای حساس به حرارت که در مایه کوبی مصرف می‌شوند می‌توان ویروس Bovine infection rhinotracheitis و بیماری Bovine respiratory virus و بیماری Bovine virus diarrhoea and syncytial disease را نام برد. ویروس‌های تخفیف حدت یافته در سرما بنظر می‌رسد پایدارتر از سایر ویروس‌های تخفیف حدت یافته هستند اما عیب آنها پائین بودن سطح ایمنی ایجاد شده می‌باشد.

از راه‌های جدیدی که برای تخفیف حدت ویروس‌ها می‌توان به کاربرد مهندسی ژنتیک است. در این روش یک نوکلئوتید که در تولید ویروس نقش کلیدی ندارد اما در بیماری‌زایی نقش دارد را حذف می‌کنند برای مثال از ویروس تبخال‌زا آنزیم تیمیدین کیناز را بر می‌دارند. نظر باینکه اینگونه موتانهای قادر نیستند به اصل خود برگشت کنند جانسین خوبی بعنوان ویروس مایه ایمن‌ساز شناخته شده‌اند. از طرف دیگر عمل ایجاد موتان‌ز در پیکر ویروس Site directed mutagenesis اجازه می‌دهد هر جا لازم باشد موتان جدیدی ایجاد کنند و بنابراین همینکه ژن‌های مسئول بیماری‌زایی ویروس‌ها شناخته شوند

ایمنی زائی آن باقی مانده است تهیه می‌نمایند. به همین سبب این مایه‌ها بی‌ضرر و زیان هستند، اما مقدار زیادی از آنها باید تزریق شود تا ایمنی معادل ایمنی ناشی از ویروس‌های تخفیف حدت یافته ایجاد گردد. معمولاً نخستین دوره ایمن‌سازی با دو تا سه تزریق از این مایه‌ها انجام گرفته و برای تمدید ایمنی از تزریق‌های یادآور (Booster) و در طی سالیان دراز استفاده می‌شود. مهمترین مواد شیمیائی که عفونت‌زائی ویروس‌ها را متوقف و از بین می‌برند عبارتند از فرمالدئید، بتا پروپیولا کتون، اتیلن امین. فرمالدئید برای تهیه مایه کشته ضد تب برفکی به مصرف می‌رسد اما چون خطر باقیماندن تعداد کمی ویروس زنده وجود دارد پاره‌ای از موسسات از اتیلن امین استفاده می‌نمایند. از محاسن بتا پروپیولا کتون که در تهیه مایه کشت ضد هاری برای انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد این است که چند ساعت پس از غیر فعال کردن ویروس خود به خود تجزیه شده و اجزاء ترکیبی آن بی‌ضرر هستند. مایه‌های کشته غالباً گران تمام می‌شوند زیرا مقدار زیادی مایه می‌بایست تزریق شود تا ایمنی مورد نظر تامین گردد. بدین سبب در صنعت مایه‌سازی از فرمانتورها استفاده می‌شود و هزارها لیتر تعلیق تیره سلول برای تهیه مایه فراهم می‌کنند و یا در محیط کشت مصنوعی میکروکاریرها را اضافه می‌نمایند که به مواد سلول می‌چسبند و هر ذره تعداد زیادی سلول را به خود می‌گیرد و به این ترتیب میزان تولید یاخته خیلی بالا می‌رود و بهره‌وری از تولید بیشتر می‌شود. نکته قابل تاملی که در تهیه این گونه مایه‌ها وجود دارد این است که غالباً گروهی از ویروس‌ها به هم چسبیده و امکان نفوذ ماده ضد عفونی‌کننده به داخل این دسته ویروس به هم چسبیده کم می‌شود و در نتیجه تعدادی ویروس زنده و آزاد باقی می‌مانند، که شاهدهی بر این مورد همه گیری‌های تب برفکی است که به این طریق به وجود آمده است و یا داستان کاتر که در مورد مایه کشته سالک در آمریکا پیش آمد و به مرگ تعدادی کودک که به آنها مایه ضد فلج کودکان تزریق شده بود انجامید. در اینجا هم مقداری ویروس فالج از اثر فرمالدئید رهائی یافته و موجب فلج و مرگ کودکان شد.

### تهیه ایمنونوزها

در تهیه مایه‌های کشته منطق حکم می‌کند که از تزریق همه اجزاء ویروس خودداری شود و تنها پروتئینی که موجه پادتن‌های خنثی کننده است مجزا و بعنوان مایه Subunit تزریق شود. این کار در مورد ویروس‌های گریپ و ویروس هیپاتیت B در پزشکی و در مورد ویروس تب برفکی در دامپزشکی به اجراء درآمده است.

### پروتئین‌های ویروسی که از راه مهندسی فراهم میشوند

تکنولوژی پیوند پروتئین یک ویروس روی اسید نوکلئیک یک یاخته اعم از یک مخمر یا یک باکتری و

حتی یک ویروس درشت عملاً تولید پادگن‌های ایمنی‌زا را ساده و نسبتاً ارزان نموده و کافی است مقدار زیادی یاخته پیوندی در فرمانتور تولید و با شکستن یاخته و آزادسازی پروتئین ایمنی‌ساز مورد نظر و تصفیه آن، مایه کافی بدست آورد. این کار در مورد ویروس تب برفکی به مرحله اجراء و عمل درآمده است.

### پپتیدهای مصنوعی

ردیف اسیدهای آمینه یک پروتئین ویروس را میتوان از ردیف نوکلئوتید اسید نوکلئیک ویروس و یا مستقیماً از خود پروتئین مجزا و شناسایی نمود. همچنین قسمتی از پروتئین ویروس یا Oligopeptides یک ویروس را میتوان با وسایل شیمیایی مصنوعاً ساخت. در حال حاضر امکان ساختن پپتیدهایی با ردیف کوتاه اسیدهای آمینه که عامل ایجاد پادتن‌های خنثی کننده هستند وجود دارد. با اینهمه پژوهشهای بیشتری لازم است تا در پپتیدهاییکه نقش پادگنی دارند، شکل و قیافه سه بعدی خود ویروس طبیعی را بدست آورند تا پادتن ترشح شده در بدن کاملاً شبیه با پادتن طبیعی ناشی از تزریق ویروس کامل باشد. اما چون فعلاً پپتیدهای مصنوعی ساخته شده فاقد این خصوصیت هستند تزریق آنها با پادتن مورد نظر را ایجاد نمی‌کند و یا با عبار خیلی کم در مقایسه با پادتن ناشی از تزریق ویروس کامل و یا اجزاء ویروس تولید می‌شود. با اینهمه به کمک این مواد مصنوعی پادتن ضد ویروس‌های تب برفکی، هاری و چند ویروس دیگر ساخته شده است.

### افزایش ایمنی با استفاده از یاورها و یا لیپوزوم‌ها

ایمنی زائی یک مایه کشت و به طور قطعی‌تر، صیانت بخشی یک پروتئین یا پپتید که از ویروس جدا شده، نیاز به تقویت برای ایجاد اثر دارد. این تقویت را با مخلوط کردن مایه خالص با یک یاور ایمنی (Adjuvant) یا اختلاط با یک لیپوزوم عملی می‌نمایند.

حسن استفاده از یاورایمنی در این است که با مقدار کمتر پادگن و تعداد دفعات کمتر تزریق مایه پادتن بیشتری و ایمنی سلولی بهتری بدست می‌آید، گرچه کیفیت اثر این یاورها که مواد غیر اختصاصی هستند به درستی روشن نیست اما آنچه می‌توان اظهار داشت این است که پادگن را در خود نگهداشته و به تدریج و آرامی برای ایفاء نقش ایمن‌سازی به سازمان دفاعی بدن عرضه می‌دارند. به علاوه این مواد، ماکروفاژها را در خون فعال ساخته و در نتیجه ترشح لئوکین‌ها که از مواد مترشح دفاعی بسیار مهم هستند بیشتر و سریعتر می‌شود و نهایتاً رشد و تکثیر لئوسیت‌ها نیز سریعتر انجام می‌پذیرد. مهمترین مواد یاور که در دامپزشکی به مصرف می‌رسند زاج یا روغن‌های معدنی هستند. پاره‌ای از مایه‌ها را روی ترکیبات زاج مانند ژل هیدروکسید آلومینیوم جذب می‌کنند اما واکنش ایمنی در این مورد چندان طولانی نیست و تزریق‌های مکرر یادآور بایستی انجام پذیرند. همچنین یاورهای ایمنی دیگری در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته‌اند ولی چندان در مرحله عمل از آنها استفاده نمی‌شود. اکنون توجه به مواد ساده شیمیائی با ترکیبات مشخص و ترجیحاً مواد مصنوعی می‌باشد که اثر آنها نیز مشخص و بدون ابهام باشد. یکی از موثرترین این مواد پیکر میکوبا کتریها است که در یاور معروف Freund adjuvant complete وجود دارد. این ماده مشتق از Muramyl dipeptide است، ماده موصوف را در پادکنهای مصنوعی به عنوان یادآور وارد می‌کنند و یا مخلوط با لیپوزومها به مصرف می‌رسانند. لیپوزومها غشاء لیپیدی هستند که در داخل آنها یک پروتئین میتواند چسبیده و جایگزین شود. حال اگر ویروسی را کاملاً تصفیه کنند و گلیکوپروتئین آنرا که ماده اصلی ایمنی بخش است و بنام ویروزومها یا ایمونوزوم می‌شناسند خارج سازند این گلیکوپروتئین اگر در داخل لیپوزوم قرار گیرد در حقیقت مثل این است که ویروس کامل در اختیار است، گرچه اسید نوکلئیک و سایر مواد سازنده ویروس در حین تصفیه از بین رفته‌اند. اما ترکیب فعلی (لیپوزوم به اضافه گلیکوپروتئین یا ویروزوم) در بدن ایجاد پادتن خنثی

جدول ۱- مقایسه محاسن و معایب مایه‌های تخفیف حدت یافته و زنده ویروسی با مایه‌های کشته ویروسی

ویژگی مایه‌ها	نوع مایه	مایه زنده تخفیف حدت یافته	مایه کشته
روش مصرف	تزریق، خوراکی، راه تنفسی	تقریباً تمام	تزریق
مقدار پادگن مصرفی	کم و محدود	محدود	زیاد
تعداد دفعات تجویز مایه	غیر لازم	محدود	زیاد
مصرف یاورایمنی‌ها	سالیان دراز	غیر لازم	لازم
مدت ایمنی	سالیان دراز	سالیان دراز	ماه‌ها و گاهی سالها
پادتن‌سازی	IgG و IgA(1)	IgG و IgA(1)	IgG
ایمنی‌یاخته‌ای	خوب و کافی	خوب و کافی	نامطمئن
حساسیت به حرارت	مثبت	مثبت	منفی
تعارض در مصرف دو مایه با هم	امکان دارد	امکان دارد	ناممکن
واکنش‌های نامساعد	انفاتی و خفیف	انفاتی و خفیف	انفاتی، موضعی یا عمومی
مضر برای حیوان‌باردار	امکان دارد	امکان دارد	ناممکن
برگشت به ویروس وحشی و طبیعی	امکان دارد	امکان دارد	امکان ندارد

کننده و ایمنی لازم را ایجاد می‌نماید. ممکن است پروتئین خالص ویروسی را با سایر مواد مخلوط و به مصرف ایمن‌سازی برسانند.

### پادگن‌های ضد اجزاء خودی

در هر ملکول پادتن محل منحصر به فردی برای چسبیدن ملکول پادگن که عبارت از یک ردیف اسیدهای آمینه است وجود دارد و به مجموع آنها اجزاء خودی یا Idiotypic می‌گویند. این احتمال همیشه وجود دارد که پادتن بر ضد این اجزاء خودی در بدن ساخته شود در اینصورت این پادتن می‌تواند به محل منحصر به فردی که برای چسبیدن ملکول در هر پادتن وجود دارد مانند اپی‌توپ (پادگن) مربوطه بچسبد. این احتمال وجود دارد که پادتن ضد اجزاء خودی نقش تقلیدی و کپی‌های از پادگن واقعی را ایفا نماید. به این ترتیب وقتی یک پادتن ضد اجزاء خودی برای یک پادتن ضد مونوکلونال خنثی‌کننده یک ویروس به خصوص تهیه شد این پادتن را اشتباهاً ممکن است پادگن یا اپی‌توپ بحساب آورد و در حقیقت آن را «مایه» دانست. مثالهای متعددی از اینگونه پادتن‌های پادگن نما در مورد پادگن ضد ویروس هپاتیت B، برخی از رتروویروس‌ها و غیره وجود دارد. البته هنوز خیلی زود است که این پادگن‌نماها را به عنوان پادگن واقعی یا مایه به حساب آوریم زیرا بدرستی معلوم نیست که اگر این مواد را به عنوان ماده‌ای ایمنی‌زا تزریق کنیم واکنش حیوان عیناً مشابه با واکنش پادگن واقعی باشد، یعنی پادتن‌های خلطی و ایمنی‌بخش‌های ایجاد کند یا باعث حذف لئوسیت‌های T شود.

### مقایسه بین دو گروه مایه‌های با ویروس زنده و تخفیف حدت یافته و مایه‌های ویروسی کشته

مقایسه نسبی محاسن و معایب این دو گروه مایه را در جدول شماره ۱ بطور خلاصه ذکر نموده‌ایم. دو گونه مایه که خواص هر یک در جدول شماره ۱ ذکر شده در شرایط خاص و به مناسبت‌های مختلف، موارد استعمال مخصوص به خود دارند. اما آنچه با قاطعیت می‌توان گفت، در ساختن مایه‌های زنده تخفیف حدت داده شده از عامل بیماری‌زا که به حد کافی تخفیف حدت یافته و قادر به ایجاد، اشاعه و انتقال بیماری نمی‌باشد استفاده می‌شود و این عوامل در بدن موجود حساس تنها، با ایجاد عوارض خفیف و زودگذر، ایمنی با دوام ایجاد می‌نمایند و مایه‌های زنده باین دلیل بر مایه‌های کشته که طبعاً کم‌ضررتر هستند اما ایمنی کم دوام و ناپایداری ایجاد می‌کنند برتری دارند. از جمله مزایای مهم و قابل ذکر مایه‌های زنده و تخفیف حدت یافته اینست که اگر مایه از راه دهان و یا مجاری تنفسی به مصرف رسیده باشد و تصادفاً ویروس وحشی و حاد آن بیماری حمله‌ور گردد بیماری احتمالاً ضعیف و بدون آثار بالینی جدی ایجاد شده و با تقویت ایمنی خاتمه می‌پذیرد. این غالباً و اکثراً از مرغذاریها و محل‌های نگهداری دسته جمعی حیوانات اهلی آلوده

به انواع ویروسها پیش می‌آید. باید دانست که ایمنی حاصل پس از ابتلاء طبیعی به بسیاری از بیماری‌های تنفسی در طیور بقدری ضعیف و شکننده است که نباید از هیچ نوع مایه، انتظار ایمنی قوی و طولانی بر ضد این بیماری‌ها را داشت و تنها باید انتظار داشت که عود بیماری با تکرار مایه کوبی‌ها خفیف و کم‌آزار باشد. آنچه مورد قبول همگان است این است که عفونت طبیعی به یک بیماری با تظاهرات بالینی و یا بدون این تظاهرات بهترین وسیله مقاومت در مقابل آن بیماری است و این هنر مایه‌های زنده و تخفیف حدت یافته ویروسی است بخصوص اگر از راه‌های طبیعی مانند راه خوراکی و یا با قطرات مخلوط با هوای تنفسی مایه تجویز شود. بطور عموم این امر شناخته شده که ترشح ایمونوگلوبولین در سطح مخاطات به دنبال تجویز مایه از طریق آن مخاط ضامن جلوگیری از بیماری است (خاصه از راه مخاط روده، یا دستگاه تنفسی، دستگاه تناسلی - ادراری و یا مخاط چشمی تضمین ایمنی امکان بیشتری دارد). برای مثال مبارزه با بیماری نیوکاسل طیور تنها از این راهها میسر است. دلیل عمده و مهمتر ترجیح مایه‌های زنده و تخفیف حدت یافته بر مایه‌های کشته آن است که آن مایه‌ها ایمنی‌بخش‌های مسلمی را ایجاد می‌نمایند. برای اینکه این امر بهتر و واضحتر درک شود ذکر مقدمه زیر ضروری بنظر می‌رسد:

در ایجاد ایمنی به دنبال تجویز یک مایه زنده هفت گروه از لئوسیت‌ها وارد عمل می‌شوند. این لئوسیت‌ها عبارتند از چهار گروه لئوسیت T و B و K و NK و ماکروفاژها و از جمله یاخته‌های درختی شکل. همه این گروه‌ها با خود ویروس یا پادگن ناشی از ویروس و یا یاخته آلوده به ویروس مقابله می‌نمایند. لئوسیت‌ها با گیرنده ویژه سطحی خود عامل اصلی ایجاد ایمنی هستند. می‌دانیم هر لئوسیت B و T در سطح خود گیرنده دارد و برای هر پادگن یا اپی‌توپ، گیرنده ویژه‌ای در سطح لئوسیت ماموریت دارد. وقتی پادگن به این گیرنده ویژه چسبید هم لئوسیت T و هم لئوسیت‌های B با ایجاد لئوسیت‌هایی با ماموریت‌های متفاوت وارد عمل می‌شوند. این لئوسیت‌ها ایجاد کلون‌هایی از لئوسیت‌ها می‌کنند که بعضی بنام لئوسیت‌های کوچک که عمری طولانی دارند و خاطره ایمنی با واسطه سلولی را برای زمانهای طولانی حفظ می‌کنند اما لئوسیت‌های B به نام سلولهای پلاسما به ترشح پادتن مشغول می‌شوند در صورتیکه لئوسیت‌های T مواد اختصاصی یا غیر اختصاصی محلول بنام لئوکین‌ها را ترشح می‌نمایند. اما بخلاف لئوسیت‌های B لئوسیت‌های T غالباً قادر نیستند پادگن‌های محلول را به خود جذب کنند و تنها وقتی یک پادگن خارجی را شناسائی می‌نمایند که این پادگن با پادگن (MHC، Major Histo-compatibility) در سطح یاخته دیگری جاذبیت داشته باشد.

یادآور می‌شویم لئوسیت‌های T را به علت آنکه از تیموس مشتق می‌شوند لئوسیت T می‌نامند و لئوسیت‌های B در طیور از بورس فابریسیوس نزدیک مقعد و یا از مغز استخوان در پستانداران مشتق

می‌شوند به این نام می‌نامند. این دو گروه لئوسیت نه تنها بعلت گیرنده‌های پادگنی سطحی با هم تفاوت دارند بلکه به علت مارکرهای سطحی دیگر خود و اختلاف وظیفه با هم فرق دارند. T لئوسیت‌ها دو گروه هستند Th و یا گروه کمک (Helper) و Ts و یا گروه حذف‌کننده (Suppressor) که به این دو گروه لئوسیت‌های تنظیم‌کننده Regulatory cells نیز می‌گویند و Tc یا لئوسیت‌های کشنده (Cytotoxic) و لئوسیت‌های Td یا عامل حساسیت‌های تاخیری (Delayed hypersensitivity) که به این دو گروه لئوسیت‌های موثر (Effector cells) هم نام داده‌اند.

در مجموع باید گفت در هر کلون لئوسیت‌های T یک لئوسیت می‌تواند بیش از یکی از وظائف بالا را انجام دهد و اقسام لئوکین‌ها را هم ترشح نماید اما یک اپی‌توپ را تنها با حضور پادگن MHC در سطح یاخته می‌تواند شناسائی نماید.

در مورد لئوسیت‌های B که در پستانداران از مغز استخوان نشأت می‌گیرند و به شکل سلول نابالغ B پخش می‌شوند در سطح خود گیرنده دریافت پادگن و دریافت عناصر مکمل سرم CC3 و گیرنده برای قطعه FC ایمونوگلوبولین‌ها را دارا می‌باشند. همینکه لئوسیت‌های B پادگنی را با گیرنده‌های سطحی جذب نمودند منتظر دریافت علامت اقدام به کار از طرف لئوسیت‌های Th می‌شوند و به محض دریافت این علامت به وظیفه خود که تقسیم سریع و ترشح پادتن است می‌پردازند. البته هر کلون سلولهای پلاسما تنها به ترشح یک پادتن مشخص باآزمندی جذب معینی (avidity) اشتغال پیدا می‌کند.

در مورد لئوسیت‌های NK، (Natural Killer) باید یادآور شویم که این لئوسیت‌ها قدرت نابود کردن سلول آلوده به ویروس و همچنین نابودی سلولهای توموری را دارند. اینها پیشقروان ایمنی بدن هستند که برنامه دفاع عمومی و غیر اختصاصی را به عهده دارند و سریع داخل عمل می‌شوند. اما لئوسیت‌های K یا (K cells) که با لئوسیت‌های B و T فرق دارند فقط برای قطعه FC ایمونوگلوبولین‌ها گیرنده دارند و تنها به یاخته‌هایی برای نابودی می‌چسبند که قبلاً پادتن IgG به آنها چسبیده باشد و در اینصورت نابود کردن سلول آنها تابع حضور پادتن است. اما ماکروفاژها گروهی از مونوسیتها هستند که در جاهای مختلف بدن به شکل گروه‌های متفاوت با ویژگی ضد ویروسی حضور دارند. ماکروفاژها ماده محلولی بنام مونوکین (Monokines) ترشح می‌نمایند. یکی از این مونوکین‌ها بنام انترلوکین یک عامل اصلی تحرک لئوسیت‌های T برای ایجاد واکنش ایمنی و یا ایجاد التهاب می‌باشد. انترفون آلفا مونوکین دیگری است که ماکروفاژها هم آنرا تولید می‌نمایند و می‌دانیم این انترفون نقش ضد ویروسی بسیار مهمی دارد. و نهایتاً ماکروفاژها هم نقش نابودی سلول تابع پادتن و هم خاصیت نابودسازی مستقیم و بدون واسطه یاخته‌های آلوده به ویروس را دارند.

با ذکر مقدمه نسبتاً طولانی که گذشت متذکر می‌شویم که گرچه ترشح پادتن خنثی‌کننده اساس جلوگیری از استقرار عفونت و بیماری است اما از

## حساسیت به حرارت

مایه‌های زنده و تخفیف حدت یافته در محیط‌های گرم‌سیری اگر شرایط سرما موجود نباشد به آسانی از بین می‌روند. خوشبختانه به بسیاری از این مایه‌ها با افزودن مواد تثبیت کننده (Stabilizer) و یا خشک کردن می‌توان آنها را تحت برودت به مناطق مورد استفاده رسانیده و پس از افزودن مایع حلال سریعاً به مصرف رسانید.

## ایمنی موقت

به جای استفاده از مایه‌های ویروسی برای ایمن‌سازی، ممکن است ایمنی کوتاه مدتی را با تزریق داخل ماهیچه‌ای مقداری پادتن یعنی سرم ایمن یا ایمونوگلوبولین تصفیه شده هم جنس (homologous) ایجاد نمود. علت عدم توصیه استفاده از ایمونوگلوبولین غیر هم جنس (heterologous) آن است که اینگونه سرم‌ها ممکن است عوارض آلرژی و حتی آنافیلاکسی به همراه داشته باشند. گلوبولین طبیعی دام مورد نظر که از افراد مختلف همان نوع فراهم شده را می‌توان مخلوط نموده و به مصرف رسانید، این گلوبولین‌ها غالباً مقدار کافی پادتن مورد نیاز برای همان نوع را در خود دارند. اگر سرم‌های شفا یافتگان از بیماری یکنوع را مخلوط کنیم طبعاً مقادیر خیلی بیشتری پادتن مورد درخواست در آن وجود خواهد داشت. برای مثال امروزه ایمونوگلوبولین ضد بیماری ویروسی سگ‌های جوان یافت می‌شود که در درمان این بیماری حسن اثر را دارد. گاهی گله‌ای را بر ضد بیماری ویژه‌ای مایه کوبی می‌کنند تا در زمانی که نوزادان گله به دنیا می‌آیند (اگر گله مرغ باشد جوجه‌ها که از تخم خارج می‌شوند و اگر گله از پستانداران است نوزادان پس از تولد) مقدار کافی پادتن مادری بر ضد آن بیماری برای مقاومت خود در خون داشته باشند زیرا در هفته‌های اولیه پس از تولد نوزادان را نمی‌توان بر ضد برخی از بیماری‌ها ویروسی با مایه ایمن ساخت برای مثال با تزریق مایه ضد آنسفالومیلیت و یا با ضد بیماری گامبور و جوجه‌ها را می‌کشد.

## سیاست‌های مربوط به امر مایه کوبی

### ملاحظات اقتصادی

عوامل مربوط به بهاء مایه و سود ناشی از مایه کوبی عامل بسیار مهم و تعیین کننده‌ای در استفاده و یا عدم استفاده از مایه‌های دامی است. مثلاً مایه‌های بسیار موثر و مفیدی بر ضد برخی از بیماری‌های ویروسی خوک‌ها و یا طیور وجود دارد اما دامپروران با تولید انبوه تنها از این مایه‌ها استفاده میکنند و در خارج از قلمرو آنها بیماری بطور پراکنده وجود دارد. به خصوص این وضع در کشورهای در حال رشد به فراوانی دیده می‌شود. بهترین مثال وضع بیماری طاعون گاوی است که در صحاری مرکزی آفریقا عملاً بدست فراموشی سپرده شده در صورتیکه اگر ایمن‌سازی متمرکز

حالت تخفیف به حالت ویروس طبیعی و جاد گرایش پیدا کرده و بتدریج ممکن است ویروس کاملاً به شکل طبیعی ابتدائی خود عود کند. بهترین نمونه ویروس فالج کودکان گونه ۳ دکتر سایبین در انسان و همچنین پاره‌ای از موت‌های حساس به حرارت ویروس اسهال ویروسی گاوها می‌باشند.

## آلودگی‌های ویروسی

نظر به اینکه ویروس‌ها در حیوانات و یا در کشت سلول آنها تکثیر پیدا می‌کنند همیشه این احتمال وجود دارد که ویروس مایه با ویروس مزاحم دیگری از محیط کشت و یا سلول کشت آلوده شود. مثالهای متعددی را می‌توان ذکر کرد. در سال ۱۹۰۸ همراه با واکسن ضد آبله، ویروس تب برفکی به آمریکا وارد و باعث خسارات مهمی شد. استفاده از جنین تخم مرغ‌های معمولی منبع عظیم بسیاری از رتروویروس‌ها است که از تخم به تخم منتقل می‌شوند. و یا پاروویروس خوک‌ها که عامل آلودگی کشت سلول‌های خوک می‌شود که در تری پسین لوزالمعده خوک زنده می‌ماند. موضوع آلودگی ویروس‌های مایه‌ها سالها مورد بحث و بررسی بوده و بنا بر خواسته سازمان جهانی بهداشت نهایتاً حیوانات دهنده سلول بایستی در مراکز پرورشی خاصی پرورش داده شوند چنانچه هم اکنون میمون‌ها، خرگوش‌ها و یا تخم مرغ را در شرایط تولید عاری از پاتوژن فراهم می‌سازند و اساساً بجای کشت نخستین سلول‌ها استفاده از سلول‌های دیپلوئید و یا تیره سلول‌ها، بسیار متداول و معمول گردیده است. یافته‌های شناخته شده و سالم را با انجماد در حرارت‌های پائین نگهداری نموده و بسنابر نیاز آنها را به مصرف می‌رسانند.

## اثر نامساعد مایه‌های زنده در دام‌های آبستن

مایه‌های ویروس زنده را به حیوانات آبستن تزریق نمی‌کنند زیرا غالباً خطر سقط جنین و یا خطر ایجاد ناهنجاری در بدن جنین وجود دارد. برای مثال مایه زنده ضد IBR گاوها باعث سقط جنین می‌شود و یا مایه‌های پان لکونی گربه، وبای خوک، BVD و بلوتانگ موجب ناهنجاری در جنین‌ها شناخته شده‌اند.

## تعارض و یا فعال‌سازی با ویروس‌های خفته

ویروس‌های تخفیف حدت یافته که از راه دهان و یا مجاری تنفسی به مصرف می‌رسند ممکن است نتوانند ایمنی لازم را ایجاد کنند زیرا امکان ایجاد تعارض (Interference) بین ویروس‌های تخفیف حدت یافته و ویروس‌های وحشی که تصادفاً در مخاطات حیوان مورد نظر وجود دارند همیشه امکان پذیر است. از طرف دیگر تزریق مایه کشته ضد تب برفکی به گاوها ممکن است بیماری خفته و خاموش Infection bovine rhinotracheitis virus را بیدار کند.

طرف دیگر مسلم است که لنتوستهای T به خصوص لنتوستهای Tc نقش بسیار مهمی در بهبود بسیاری از عفونت‌ها دارند. این لنتوستها به علت وجود پادکن‌های ویروسی مربوط در سطح سلول‌های آلوده فعال شده و همانطور که در بالا گفتیم با همکاری پادکن‌های MHC وارد عمل می‌شوند. باید توجه داشت که تمایز واکنش‌های لنتوستهای TS<sub>1</sub> و Th<sub>1</sub> و Td<sub>1</sub> به پادکن‌های ویروسی که به ترتیب به شکل ویروس‌های تخفیف حدت یافته و یا به اشکال مایه کشته، یا پروتئین‌های محلول وارد بدن می‌شوند هنوز نقاط مبهمی وجود دارد که باید مورد پژوهش قرار گیرند. و سرانجام متذکر می‌شویم که لنتوستهای T قدرت شناسایی و نشان دادن واکنشی به مراتب بیش از لنتوستهای B در قبال سویه‌های ویروسی دارند و طبعاً این لنتوستها موقعی که چندین ویروس متفاوت توأمآ در جریان عفونت‌زایی باشند پاسخ ایمنی شایسته‌تر و وسیع‌تری به ویروس‌های مهاجم می‌دهند.

## بی‌ضرری

اگر هر دو گونه مایه‌های ویروسی به درستی و با رعایت تمام قواعد و اصول، تولید شده باشند هر دو گروه مایه‌ها بی‌ضرر هستند. در سال‌های اخیر سازندگان مایه‌های مورد مصرف پزشکی به علت مشکلات و پیش آمدهای بسیار ناراحت کننده که ضررهای مالی و معنوی به همراه داشته، مقررات تولید و بازرسی سختی را اجرا مینمایند. خواسته‌های سازمان جهانی بهداشت در مورد هر مایه اگر رعایت شوند خود ضامن سلامت و بی‌ضرری مایه‌ها هستند و در مورد مایه‌های ویروسی دامی که سختگیری کمتری در مورد آنها انجام می‌گیرد این وضعیت هنوز ادامه دارد.

## تخفیف حدت بیش از اندازه ویروس‌ها

اگر تخفیف حدت ویروس از میزان معینی تجاوز کند و مثلاً تکرار عبور ویروس از سلول میزبان از حد معمول و مورد قبول بگذرد چه بسا که ویروس تغییر حالت داده و دیگر قادر نخواهد بود که در بدن حیوان که میزبان اصلی و اولیه بوده رشد و تکثیر یابد و بنابراین خاصیت ایمنی‌زایی خود را از دست می‌دهد. اساساً مایه‌های شناخته شده موجود محاسنی به مراتب بیش از معایب احتمالی دارند. آخرین نکته‌ای که در این باره یاد آور می‌شویم این است که هر مایه دامی بایستی برای همان دامی که در نظر است به مصرف برسد و چه بسا که استفاده از آن در حیوان دیگر زیان بار باشد، چنانچه تزریق مایه ضد بیماری سگ‌های جوان به راسوها و سمورها غالباً باعث مرگ این حیوانات می‌شود.

## ناپایداری ژنتیکی

مسئله دیگری که استثناً ممکن است پیش آید این است که برخی از ویروس‌ها در طی عبور از سلول‌ها یا حین عبور از بدن موجود زنده به تدریج از

امکانات خود و یا خطرانی که برای ثروت دامی کشور به علت عدم مایه کوبی ممکن است پیش آید تعیین و دنبال می‌کنند. آمریکا و انگلستان بر ضد تب برفکی مایه کوبی نکرده‌اند و عملاً (جز در چند مورد معدود) یا پیشگیری‌ها و وضع قوانین سخت‌آلودگی نداشته‌اند. اما کشورهای صنعتی اروپائی مایه کوبی ضد تب برفکی را در چند دهه اخیر با جدیت دنبال کرده‌اند و نتیجه آن سیاست اینکه عملاً در اروپای غربی در حال حاضر بیماری تب برفکی وجود ندارد و بتدریج مایه کوبی به ضد این بیماری متوقف می‌شود. در کشورهای در حال رشد، اگر مایه بقدر کافی وجود داشته باشد، لااقل گاو‌داریهای صنعتی را بطور مرتب زیر چتر حفاظتی یا مایه کوبی ضد اقسام موجود ویروس تب برفکی می‌برند و گرنه ظهور گهگاه بیماری حتمی است. در کشور ما هم این سیاست دنبال می‌شود. تنها مشکل این است که هنوز میزان تولید واکسن پلی‌والان مؤسسه رازی جواب نیاز فزاینده کشور را نمی‌دهد و تا وقتی واحد تولید جدید مایه ضد تب برفکی که سالهاست تصمیم به ایجاد آن گرفته شده ساخته و به کار نیافتد کشور توان مایه کوبی کامل دامها را نخواهد داشت. خاصه که خرید مایه از خارج هم به میزان نیاز کشور بسیار گران تمام می‌شود.

#### منابع مورد استفاده

- 1- Frank Fener, et al; 1987, Veterinary virology, Academic press
- 2- Mims, C.A. and White, D.O. 1987, Viral pathogenesis and immunology, Blackwell Sci.
- 3- Tizard, I. R. 1982, An introduction to vet. immunology, 2nd edition, W. B. Saunders.

#### اصلاحیه

چکیده مقاله مروری بر روشهای تشخیص سرولوژی و آلرژیک پرسولوز که در صفحه ۱۴۳ شماره ۲۲ این نشریه چاپ شده به شرح زیر اصلاح می‌گردد.  
الف - IgG1-ELISA ۲۰ برابر حساس است.  
ب - Becovich & Terlack میزان حساسیت به تست جلدی DTH را ۸۱ درصد گزارش کرده‌اند، ما عدد ۶۵٪ را بدست آوردیم.

۲/۵×۱۰ <sup>۴</sup>	بدینوسیله جدول شماره
۲/۵×۱۰ <sup>۶</sup>	۱ مقاله نحوه پیشگیری
۲/۵×۱۰ <sup>۸</sup>	از سالمونلوز طیور...
۲/۵×۱۰ <sup>۴</sup>	که در صفحه ۷۷ شماره ۲۳
۲/۵×۱۰ <sup>۶</sup>	این نشریه به چاپ رسیده
۲/۵×۱۰ <sup>۸</sup>	است به شرح زیر اصلاح
۲/۵×۱۰ <sup>۲</sup>	می‌گردد: ستون مربوط به
۲/۵×۱۰ <sup>۶</sup>	دوز سالمونلای دریافتی
۲/۵×۱۰ <sup>۸</sup>	(cfu) به شکل زیر
۲/۵×۱۰ <sup>۴</sup>	تغییر می‌یابد.
۲/۵×۱۰ <sup>۶</sup>	
۲/۵×۱۰ <sup>۸</sup>	

#### بهترین سن مایه کوبی

بالاترین خطر بیماریهای ویروسی دامی برای حیوانات جوان است، بنابراین سعی می‌شود مایه کوبی در شش ماه اول تولد دام انجام پذیرد. پادتن‌های مادری چه آنهايي که از راه جفت به نوزاد منتقل شده و چه آنهايي که با شیر انتقال می‌یابند مانع از تاثیر مایه در نوزادان می‌باشد و به این ترتیب برای مایه کوبی بایستی صبر نمود تا عیار پادتن‌های انتقالی در خون حیوان جوان به حدود صفر برسد. از طرفی این روش در جاهائیکه تعداد زیادی حیوان زندگی می‌کنند و آلودگی هم فراوان است ممکن است تعداد قابل توجهی حیوان جوان را بدون دفاع بگذارد و پیش از مایه کوبی به بیماری مبتلا شوند. به همین سبب برای مدت دوام پادتن مادری در خون نوزادان در مورد هر ویروس بیماری‌زا مدت متوسطی را معلوم و در نظر گرفته‌اند و در آن موقع به مایه کوبی دسته جمعی دامهای جوان اقدام می‌نمایند. با این روش و توجه به توصیه کارخانجات مایه‌سازی کمتر اتفاق می‌افتد که اگر گله‌ای به موقع مایه کوبی شد گروهی از حیوانات گله در اثر فقدان ایمنی تلف شوند در این برنامه‌های مایه کوبی معمولاً چند مایه ویروسی را مخلوط می‌نمایند و کارخانجات مایه‌سازی، متوسط نیمه عمر پادتن‌های مادری بر ضد هر ویروس را معلوم نموده و زمانی را برای مایه کوبی عمومی تعیین می‌کنند که بیشتر پادتن‌های مادری بر ضد بیماریهای مورد نظر تقریباً تمام شده باشند.

#### مایه کوبی گله‌های دامها

هدف ایمن‌سازی معمولاً حفظ و صیانت افراد گله بر ضد یک یا چند بیماری ویروسی و اگیر است اما در مورد چند بیماری ویروسی مانند بیماری سقط جنین اسب، روتاویروسهای گاو، عفونت پاروویروسی خوک و بیماری گامبورو هدف صیانت و حفظ نوزاد است. برای این منظور حیوان آبیستن و یا مرغ مادر را ایمن می‌سازند بطوریکه میزان پادتن مادری که به نوزاد از راه جفت و یا از راه تخم منتقل می‌شود در روزها و هفته‌های اول ولادت از آلودگی مصون بماند. نظر باینکه برخی از مایه‌های زنده و تخفیف حلدت یافته ویروسی دامها سقطزا و یا موجد ناهنجاری در جنین هستند مایه کوبی دامهای بالغ را با مایه‌های کشته انجام می‌دهند.

#### اثر غیر مستقیم مایه کوبی رمه‌ها

در برخی از موارد منظور از مایه کوبی یک رمه صیانت و حفظ افرادی از رمه می‌باشد که بهرجهت مایه کوبی در آنها انجام نگرفته است چنانچه در مورد برخی از بیماریهای ویروسی طیور این روش متداول است و بدین منظور یا باگسترش طبیعی و برای تخفیف حلدت یافته از راه مایه کوبی و یا با حذف گردش ویروس وحشی بیماری‌زا به هدف بالا می‌رسند.

#### توصیه به مایه کوبی و یا جلوگیری از مایه کوبی

در هر کشوری چه صنعتی و چه در حال رشد سیاست مایه کوبی دامها را مقامات ذیصلاح با توجه به

در آفریقا انجام گیرد قطعاً بیماری در آن قاره و چه بسا در همه عالم ریشه کن خواهد شد. نظر به فراوانی فوق‌العاده مایه‌های دامی و سخت‌گیری کمتری که در سطح جهانی راجع به کنترل حسن اثر و بی‌ضرری آنها با مقایسه با مایه‌های مورد مصرف پزشکی هست، مایه‌های دامی با قیمت بین‌المللی نسبتاً ارزانی عرضه می‌شوند. بسیاری از مایه‌های مربوط به ایمن‌سازی طیور برای هر واحد کمتر از یک سنت امریکائی قیمت دارند در صورتی که بهاء بعضی از مایه‌های دامی و بیشتر مایه‌های مورد مصرف پزشکی برای هر واحد چندین دلار امریکائی است. طبق برآوردی که برخی از مراکز عمده جهانی به عمل آورده‌اند در سراسر جهان برای ۱۰<sup>۱۰</sup> عدد دام تقریباً ۱۰<sup>۱۱</sup> واحد مایه‌های مختلف دامی به مصرف می‌رسد. به نظر کارشناسان در بیشتر کشورهای پیشرفته، صنعت مرغداری ۹۰ درصد مایه‌های مصرفی دامی را به خود اختصاص داده است البته در کشورهای مختلف و در مقایسه با بیماریهای دیگر دامها، این رقم تغییر می‌یابد. همانطور که گفته شد در سیاست مایه کوبی در هر کشور میزان خطرات مایه کوبی توأم با ارزش مبارزه با یک بیماری یکجا بررسی می‌شود. اگر بیماری مورد نظر جدی و بسیار کشنده است دامداران و مقامات نظارت بر حسن اثر و بی‌ضرری مایه‌ها تا حدی در سخت‌گیری‌های خود برای بی‌ضرری مایه تسامح می‌کنند. برعکس اگر بیماری زیاد پراکنده و یا چندان کشنده نباشد سخت‌گیری بیشتری از طرف مراکز نظارت بر حسن اثر و بی‌ضرری مایه به اجراء در می‌آید و تا زمانی که اطمینان از بی‌ضرری کامل مایه حاصل نشود اجازه مصرف داده نمی‌شود. موقعیکه شرایط مساوی درباره بیضرری و حسن اثر دو مایه وجود داشته باشد معمولاً رغبت به طرف مصرف مایه‌ای است که استعمال آن آسانتر و ساده‌تر باشد برای مثال مایه‌ای را که بتوان با آب آشامیدنی طیور مخلوط نمود بر مایه تزریقی ترجیح می‌دهند به همین ترتیب برای موارد دیگر این امر صدق می‌کند.

#### برنامه‌های مایه کوبی

بر خلاف مایه کوبیهای فردی و دسته جمعی در انسان و مایه‌های مورد مصرف پزشکی که هم‌آهنگی لازم برای کیفیت و نوع مایه‌های مصرفی بین کشورها و مراکز بین‌المللی مسئول، مانند سازمان جهانی بهداشت و سازندگان معدود فراهم آورنده مایه‌های مصرف پزشکی وجود دارد، تبلیغات کمپانیهای مایه‌سازی دامی برای اقتصادی بودن اختلاط چند مایه و اثرات مثبت و منفی آن و صدها تبلیغ دیگر از طرف این کارخانجات یکی از مشکلات سازمانهای دامپزشکی در کشورهای صنعتی است. البته آنچه در عمل به آن توجه می‌شود اینکه تا سر حد امکان مایه‌هایی را که برای ایمن‌سازی گاو‌داریهای صنعتی و یا مراکز نگهداری گوسفند و خوک و طیور به کار می‌برند به طور مخلوط و یکجا بصرف برسانند که از تکرار بازدید دامپزشکان و تحمیل هزینه‌های مربوط جلوگیری نمایند. ذیلاً برخی از اصولی را که در امر مایه کوبی دامها معمولاً رعایت مینمایند ذکر می‌کنیم: