



کپسوله کردن زیستی (Bioencapsulation) غذای زنده، یک روش موثر در واکسیناسیون ماهیان دریایی علیه بیماری ویبریوزیس

اشکان اژدهاکش پور^{1*}، رحیم پیغان²، مسعود قربان پور³، مینا آهنگر زاده⁴، مریم میربخش⁵

- 1- پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر
 - 2- گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز
 - 3- گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز
 - 4- پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز
 - 5- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران
- *آدرس الکترونیکی نویسنده مسئول: a_arzhan@yahoo.com

مقدمه

ویبریوزیس بیماری باکتریایی شایع در پرورش ماهیان دریایی محسوب می شود که طیف وسیعی از ماهیان پرورشی نسبت به این بیماری حساس هستند و می تواند منجر به خسارات شدیدی در آبی پروری ماهیان دریایی گردد. پیشگیری از بیماری به وسیله واکسیناسیون از جهات اقتصادی، زیست محیطی و اخلاقی مناسب ترین روش برای کنترل عوامل بیماریزا می باشد. در بین روش های واکسیناسیون؛ واکسیناسیون خوراکی به دلیل سهولت تجویز، استرس را نبودن، امکان تجویز در جمعیت های بالا و مناسب بودن برای واکسیناسیون در تمام سنین بخصوص مراحل اولیه رشد (لاروی)، بهترین روش تجویز واکسن است اما یکی از مشکلات اصلی در این روش، میزان آنتی ژنی است که به صورت تغییر نیافته باید به بخش خلفی لوله گوارش (محل جذب آنتی ژن) ماهی برسد. همچنین در واکسیناسیون زمان عرضه آنتی ژن یا به عبارتی دیگر اینکه ماهی در چه سنی واکسینه شود مهم است (Shuhada *et al.*, 2015). کپسوله کردن زیستی (زیست پوشانی) بهترین و کاربردی ترین روش به منظور فائق آمدن بر مشکلات یاد شده می باشد.

روش ها

مقاله بر مبنای مرور منابع، جستجوی اینترنتی و مطالعات کتابخانه ای در راستای موضوع مورد نظر نوشته شده است. بر این اساس، روشهای گزارش شده که می تواند به عنوان راهکار و روش اجرایی برای موضوع مقاله باشد به تفصیل به آن ها پرداخته شده است.

1. کپسوله کردن زیستی (زیست پوشانی) با استفاده از غذای زنده جانوری (ژئوپلانکتون): بسیاری از گونه های ماهیان در ابتدا با غذا های زنده از جمله پاروپایان، روتیفرها، آرتمیا و دافنی تغذیه می شوند. این موجودات با استفاده از فیلتر کردن آب تغذیه می کنند و می توانند آنتی ژن های ذره ای مانند باکتری ها را ببلعند. از آنجا که این غذا های زنده قادر هستند آنتی ژن ها را در قسمت خلفی لوله گوارش آزاد کنند، بنابراین می توانند به عنوان واکسن های کپسول شده زیستی به کار روند.
2. کپسوله نمودن زیستی آنتی ژن با استفاده از جلبک های میکروسکوپی (فیتو پلانکتون ها): روش دیگر کپسوله نمودن زیستی آنتی ژن، استفاده از جلبک های میکروسکوپی (فیتو پلانکتون ها) می باشد. با استفاده از مهندسی ژنتیک، ژنوم جلبک ها تغییر داده می شوند تا پروتئین خاصی را که به عنوان آنتی ژن در واکسن نهایی کاربرد دارد را تولید کنند (Scaife *et al.*, 2015). در واقع پروتئین حفاظتی در جلبک میکروسکوپی تولید می شود و جلبک تغییر ژنتیکی یافته به روش خوراکی به ماهی تجویز می شود.

یافته ها



تلاش های اولیه بر روی ماهی دم زرد، ماهی هامور *Epinephelus fuscoguttatus* 15 روزه با تغذیه از روتیفر غنی شده با واکسن ویبریو الجینولیتیکوس (Shuhada et al., 2017)، کیپور و سیم دریایی امیدوارکننده بوده است. همین طور واکسیناسیون باس دریایی اروپایی با واکسن کپسوله شده زیستی ویبریو آنگوئیلاروم (با استفاده از آرمیا) باعث بهبود شاخص های رشد این ماهی شده گردید (Chair et al., 1994). همچنین از ریز جلبک *Chlamydomonas reinhardtii* به عنوان یک سیستم انتقال آنتی ژن در ماهیان استفاده شده است. با این وجود، ثابت شده است که این روش واکسیناسیون فقط زمانی می تواند بکار رود که سیستم ایمنی به خوبی تکامل یافته باشد. واکسیناسیون ماهیان بسیار جوان (مراحل اولیه لاروی) که هنوز سیستم ایمنی آنها تکامل نیافته است، می تواند منجر به مواجهه با آنتی ژن در طی مرحله تشخیص خودی و غیر خودی در سیستم ایمنی شود. در این حالت احتمال دارد میزبان آنتی ژن واکسنی را خودی فرض نماید و نوعی تحمل ایمنی نسبت به آنتی ژن ایجاد گردد.

بحث و نتیجه گیری

در بررسی میزان محافظت کنندگی باکترین تهیه شده از جدایه جاد *Vibrio harveyi* (واکسن آزمایشی ویبریو هاروی) توسط نگارنده و همکاران، بر اساس تیتراژ آنتی بادی ضد ویبریو هاروی در سرم ماهیان واکسینه شده به روش الایزا (ELISA)، در سرم ماهیان شاهد (واکسینه نشده) نیز تیتراژ آنتی بادی علیه ویبریو هاروی مشاهده گردید (اژدهاکش پور و همکاران، در دست انتشار) که این موضوع می تواند به این دلیل باشد که این ماهیان قبلا در معرض ویبریو قرار گرفته و مقداری آنتی بادی در بدن آن ها تولید شده که این امر می تواند کارایی واکسیناسیون را کاهش دهد. با توجه به اینکه تکثیر (تقریح تخم و پرورش لارو) ماهیان دریایی در محیطی است که بسیاری از عوامل بیماریزای ویبریو وجود دارند بنابراین نیاز است که واکسیناسیون بلافاصله پس از بلوغ سیستم ایمنی ایجاد شود. به عبارت دیگر واکسیناسیون به روش خوراکی با غذای زنده کپسوله شده با آنتی ژن می تواند در مراحل اولیه رشد (در حدود 1 گرم در ماهیان دریایی) چاره این مشکل باشد. خطر مواجهه با میکروارگانیسم های بیماریزا در طی مراحل اولیه زندگی تا قبل از واکسیناسیون و تکامل سیستم ایمنی (شکل گیری سیستم ایمنی خاطره ای) را می توان با سیستم های ضد عفونی آب با استفاده از ازن یا اشعه فرابنفش UV، به طور قابل توجهی کاهش داد. بنابراین ترکیب این دو روش (تریتمنت مناسب آب و تغذیه لاروی با غذای زنده زیست پوشانی شده با واکسن ویبریو)، این امکان را فراهم می کند که ماهیان انکشت قد منتقل شده به قفس های پرورش هنگام مواجهه با عوامل بیماریزای محیطی محافظت گردند.

منابع

1. اژدهاکش پور، ا.، پیغان، ر.، قربان پور م.، آهنگر زاده م. و میربخش م.، 1397. بررسی اثر محافظت کنندگی باکترین تهیه شده از جدایه جاد ویبریو هاروی جدا شده از ماهی باس دریایی آسیایی. (در دست انتشار). دانشکده دامپزشکی شهید چمران اهواز، گروه علوم درمانگاهی، بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان.
2. Shuhada A., Zamri-Saad, M., Nik Haiha, N.Y., Firdaus-Nawi, M., Jolharry, A.R. 2017. BIOENCAPSULATION OF LIVE FEED WITH BACTERIAL VACCINE TO ENHANCED DISEASE RESISTANCE IN TIGER GROUPER (*Epinephelus fuscoguttatus*) LARVAE. World Aquaculture 2015 - Meeting Abstract.
3. Scaife, M.A.; Nguyen, G.T.D.T.; Rico, J.; Lambert, D.; Helliwell, K.E.; Smith, A.G. 2015. Establishing *Chlamydomonas reinhardtii* as an industrial biotechnology host. Plant J. 2015, 82, 532–546.