

کاربرد پودر عصاره سیر (*Allium sativum*) در ارتقای میزان بازماندگی، رشد و ایمنی غیر اختصاصی بچه تاسماهی سبیری (*Acipenser baerii*)

سهیل بازاری مقدم*^۱، جلیل جلیل پور^۱، علینقی سرپناه^۲

۱- انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران، ص پ: ۳۴۶۴-۴۱۶۳۵

۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

نویسنده مسئول*: Soheilbm274@gmail.com

چکیده

سیر از جمله گیاهانی است که ویژگی‌های مفید و اثرات درمانی و دارویی متعددی برای آن در طب سنتی بیان گردیده است. این گیاه می‌تواند خواصی گوناگونی از جمله تحریک ایمنی، رشد و نیز بهبود کیفیت غذا را در ماهیان مختلف از خود بروز دهد. آلیسین مهم‌ترین ماده موثره سیر بوده که می‌تواند به عنوان یک ماده دارویی قدرتمند در برابر رشد و تکثیر باکتری‌ها، ویروس‌ها، کپک‌ها، مخمرها و سایر میکروارگانیسم‌ها موثر واقع شود. با توجه به اثرات سودمند این گیاه و نظر به گسترش روز افزون پرورش ماهیان خاویاری در کشور، استفاده از عصاره این گیاه می‌تواند تأثیرات مفیدی در پرورش انواع گونه‌های ماهیان خاویاری نظیر تاسماهی سبیری داشته باشد. بر اساس پژوهش صورت گرفته، با افزودن مقدار ۱۰۰۰ میلی گرم از پودر عصاره سیر به ازای هر کیلوگرم غذای مصرفی طی یک دوره پرورشی دو ماهه در گونه تاسماهی سبیری (با میانگین وزن اولیه $0.06 \pm 11/54$ گرم)، بازماندگی به میزان ۱۳ درصد، وزن به مقدار $11/2$ گرم و شاخص‌های ایمنی غیر اختصاصی (لیزوزیم و کمپلمان) معادل ۲۸ درصد (در مقایسه با گروه شاهد) افزایش یافت. بر این اساس، می‌توان بیان نمود که استفاده از عصاره این گیاه دارویی، ضمن ارتقای شاخص‌های بازماندگی، ایمنی و رشد، می‌تواند در سودآوری پرورش دهندگان و در نتیجه رونق صنعت آبی‌پروری ماهیان خاویاری کشور مؤثر واقع گردد.

کلمات کلیدی: پودر عصاره سیر، بازماندگی، ایمنی، رشد، تاسماهی سبیری

بیان مسئله

استفاده از داروهای با منشأ طبیعی نظیر گیاهان دارویی بدلیل عواملی مانند ارزش اقتصادی، عدم نیاز به خروج ارز از کشور و کم هزینه بودن تولید آنها، نداشتن اثرات تخریبی بر محیط زیست، کم بودن عوارض جانبی در مقایسه با داروهای شیمیایی، عدم ایجاد مقاومت نسبی در برابر عوامل بیماریزا سبب گردیده تا این منابع ارزشمند دارویی از جایگاه خاصی در پیشگیری و درمان برخوردار باشند. ضمن اینکه می توان از افزودنی های غذایی گیاهی در مزارع پرورش ماهی، به منظور افزایش وزن، ارتقای بازماندگی و افزایش مقاومت در برابر بیماری نیز استفاده نمود (Akrami et al., 2015). از جمله گیاهانی که می تواند در این راستا مورد استفاده قرار گیرد، گیاه دارویی سیر می باشد. سیر با نام علمی *Allium sativum* و نام لاتین *Garlic*، گیاهی دو ساله با پیازی مرکب است که از گذشته تا کنون به عنوان یکی از گیاهان مهم دارویی و چاشنی غذایی به کار برده می شود. تا کنون مطالعات دارویی گوناگونی بر روی سیر در زمینه اثرات ضد میکروبی، اثرات ضد توموری، تحریک سیستم ایمنی، اثرات ضد التهابی و آنتی اکسیدانی انجام شده است. سیر حاوی مواد مختلفی از قبیل مواد معدنی (سدیم، پتاسیم، فسفر، آهن و کلسیم) و مواد آلی (کربوهیدرات، چربی، ترپنوئیدها، آنزیمها، پروستوگلانندینها، آلپانتین، آلونین و آلیسین) است. بطور کلی ترکیبات موجود در سیر به دو گروه عمده ترکیبات سولفور و غیرسولفور تقسیم گردیده و خواص دارویی سیر عمدتاً به دلیل حضور ترکیب سولفور ای به نام آلیسین می باشد (Shalaby et al., 2006). ضمن اینکه محققین مختلفی اثر سیر بر روی رشد، ایمنی و بازماندگی در ماهیان را مورد مطالعه قرار داده اند (نوبهار و همکاران، ۱۳۹۲؛ پیغان و همکاران، ۱۳۹۳؛ یگانه راسته کناری و همکاران، ۱۳۹۶؛ قطب الدین و همکاران، ۱۳۹۷؛ نیک

بخش بیدرونی و وهاب زاده رودسری، ۱۳۹۸؛ Fazlolahzadeh et al., 2011; Lee et al., 2012; Karimi Pashaki et al., 2020; Adineh et al., 2020; Zare et al., 2021). یکی از گونه های شاخص پرورشی ماهی در کشور، تاسماهی سیبری (*Acipenser baerii*) بوده که این ماهی به راحتی با شرایط پرورشی سازگار شده و در برابر تغییرات شرایط محیطی پرورش مقاوم می باشد (Pyka and Kolman, 2003). سریع الرشد بودن، کوتاه بودن دوره رسیدگی بلوغ جنسی و خاویار دهی در کوتاه مدت، گستردگی و تنوع در رژیم غذایی باعث گردیده که به عنوان یکی از گونه های اصلی در پرورش گوشتی ماهیان خاویاری آب شیرین معرفی گردد (Adamek et al., 2007). با توسعه پرورش ماهیان خاویاری در کشور انتظار می رود که این ماهیان نیز در روند پرورش با انواع بیماری های عفونی و غیر عفونی مواجه شوند. لذا این ماهیان نیز همانند سایر آبزیان در کلیه مراحل تکثیر و پرورش نیازمند تدابیری به منظور پیشگیری از بیماری ها با هدف افزایش بازماندگی خواهند بود. باید اذعان نمود که گسترش یک بیماری با عواملی همچون سلامت ماهیان، کیفیت نامناسب فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب، کیفیت نامناسب غذا، تحمل استرس های مختلف مانند تراکم نامناسب و دستکاری های مداوم مرتبط می باشد. لازم به ذکر است که اغلب عوامل بیماریزا، فرصت طلب بوده و منجر به بروز بیماری در ماهیانی می شوند که دارای نقص در سیستم ایمنی خود می باشند. بنابراین، می بایستی با اتخاذ راه حل های جایگزین، سلامت و در نتیجه بازماندگی ماهیان را به حداکثر رساند (بازاری مقدم و همکاران، ۱۴۰۱). در این راستا افزودن برخی از فرآورده های گیاهی می تواند ضمن اثرگذاری بر شاخص هایی نظیر قابلیت هضم، کارایی تغذیه و طعم غذا، بر میزان

جدول ۱- آنالیز پودر عصاره سیر

نوع آزمون	روش آزمون	استاندارد	نتیجه
رنگ	ارگانولپتیک	قهوه ای روشن	قهوه ای روشن
باقیمانده خشک (100-105°C/2h)	BP2009	۲ تا ۴ درصد	۳٫۳ درصد
چگالی	BP2009	۰٫۸۵ تا ۱	۰٫۹۸
pH	BP2009	۵ تا ۷	۶٫۳۶
میزان الکلی	In house	۱۰ تا ۲۰ درصد	۱۹ درصد
دامنه مجاز ترکیبات پودر عصاره سیر	DAB10	۸۵ - ۱۲۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰۸٫۲ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر
شمارش باکتریایی	USP32	حداکثر ۱۰۰ واحد به ازای هر میلی لیتر	۸۲ واحد به ازای هر میلی لیتر

تهیه جیره غذایی حاوی پودر عصاره سیر:

برای افزودن پودر عصاره سیر به غذا و تهیه جیره غذایی حاوی عصاره سیر، در ابتدا پودر عصاره در آب حل گردیده و سپس به غذای پایه افشانه (اسپری) می شود. بدین منظور، مقدار وزنی عصاره، در ۳۰ سی سی آب حل گردیده و به یک کیلوگرم غذا اضافه می گردد. غذای تهیه شده باید در محیط گرم (۴۰ درجه سانتی گراد) کاملاً خشک شود. غذای خشک حاوی عصاره گیاه سیر، به ظروف درب دار منتقل و سپس به منظور توزیع در وعده های مختلف، می بایست در دمای ۶-۴ درجه سانتی گراد (یخچال) نگهداری شود.

شکل ۱- تاسماهی سبیری (*Acipenser baerii*)

رشد، بازماندگی و سیستم ایمنی نیز موثر واقع گردد. منابع گیاهی بدلیل قیمت مناسب و دسترسی راحت تر به آنها و نیز قابلیت استفاده از فرآورده های حاصله دارای مزیت های فراوانی می باشند (Deka et al., 2003). نظر به اینکه غالب هزینه های پرورش (حدوداً ۶۰ درصد) به غذا اختصاص دارد. لذا، می بایست با تهیه غذای مناسب و با کیفیت، ضمن پایدارتر نمودن بهداشت آبزیان، نسبت به بهبود شاخص های رشد، کارایی تغذیه و در نتیجه اقتصادی شدن امر پرورش گام برداشت (بازاری مقدم، ۱۳۹۹). در این راستا اثر بخش بودن گیاه سیر به منظور کاهش تلفات، افزایش بازماندگی و رشد و نیز مقاومت بچه ماهیان پرورشی جهت افزایش بهره وری در صنعت پرورش ماهیان خاویاری و از جمله در پرورش تاسماهی سبیری (به عنوان یکی از گونه های شاخص پرورشی خاویاری در کشور) می تواند در سودآوری بیش از پیش در این صنعت موثر واقع گردد.

معرفی دستاورد یا راهکار

به منظور بهره برداری از این عصاره در صنعت پرورش ماهیان خاویاری، در ابتدا مقدار مورد نظر از عصاره آبی الکی سیر را به مدت یک ساعت در داخل آون با دمای ۱۲۵-۱۳۰ درجه سانتی گراد قرار داده و پس از تهیه عصاره تغلیظ شده، محصول تا زمان مصرف و افزودن به غذای مصرفی در فریزر ۱۸- درجه سانتی گراد نگهداری می گردد (Haghighi et al., 2014). با توجه به اینکه نگهداری و ماندگاری پودر عصاره سیر از عصاره غیر پودری (آبی الکی) بهتر می باشد لذا این کار با استفاده از دستگاه اسپری درایر انجام می پذیرد. پودر عصاره سیر مورد استفاده در این مطالعه، دارای خصوصیات زیر بوده است (جدول ۱).

وزن به میزان ۱۱/۲ گرم گردید. همچنین با مصرف مقدار ۱۰۰۰ میلی گرم پودر عصاره سیر، ضریب تبدیل غذایی به میزان ۰/۱۸ کاهش یافت (از ۱/۵ به ۱/۳۲). بنابراین، با استفاده از عصاره سیر می توان با مقدار غذای کمتر، بچه- ماهیان با وزن بیشتری تولید نمود. لازم بذکر است که در مجموع، شاخص های رشد ماهی با مصرف ۱۰۰۰ میلی گرم پودر عصاره در غذا در بهترین وضعیت خود قرار داشتند. یکی از عوامل اقتصادی بودن پرورش آبزیان کاهش ضریب تبدیل غذا می باشد. به طوری که علاوه بر کاهش هزینه های غذا و غذادهی، به علت کاهش مصرف غذا، از آلودگی ثانویه آب محیط پرورش و به دنبال آن کاهش پارامترهای کیفی آب نیز جلوگیری خواهد شد. این موضوع در کاربرد عصاره سیر در بچه تاسماهی سیبری مشاهده گردید.

سیستم ایمنی در ماهیان نقش مهمی در بقای این موجودات دارد. بطور کلی ایمنی در ماهیان به دو صورت غیر اختصاصی و اختصاصی مشاهده می گردد. این در حالیست که ایمنی غیر اختصاصی نسبت به ایمنی اختصاصی در ماهیان، تکامل بیشتری یافته است. باید اذعان نمود که ادامه بقا، ماهیان در محیط های آبی نیازمند سیستم ایمنی بوده و با کمک این سیستم، توان مقابله با عوامل بیماریزا در آبی ایجاد می گردد. در آبی پروری یکی از امیدوار کننده ترین روش های تقویت مکانیسم های دفاعی، تجویز پیشگیرانه محرک های ایمنی نظیر گیاهان دارویی است. محرک های ایمنی موجود در جیره غذایی سبب تحریک سیستم ایمنی غیر اختصاصی می گردند، در حالیکه مواد آنتی ژنیک نظیر باکترین ها یا واکسن ها موجب شروع فرآیند طولانی تولید آنتی بادی و ایمنی اکتسابی می شوند (Maurilio, 2011). لیروزیم از مهمترین اجزای ایمنی غیراختصاصی ماهی محسوب می شود که موجب تخریب دیواره باکتری ها، فعال سازی کمپلمان و افزایش فعالیت بیگانه خواری در ماهی می گردد. لیروزیم نخستین خط دفاعی در برابر عوامل



شکل ۲- افشانه نمودن محلول حاوی عصاره سیر بر سطح غذا

پرورش بچه ماهیان :

تاسماهی سیبری پرورشی با وزن اولیه 0.06 ± 11.54 گرم و با تراکم ۱۵ عدد در در مخازن فایبرگلاس نیم تنی با حجم آبیگری ۳۵۰ لیتر و با جریان آب ورودی ۳ لیتر در دقیقه و مخلوطی از آب رودخانه و چاه نیمه عمیق و هوادهی دائم پرورش یافتند. در دوره پرورش میانگین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل دمای آب 0.56 ± 21.3 درجه سانتیگراد، اکسیژن محلول 0.63 ± 6.94 میلی گرم در لیتر و 7.1 ± 0.29 pH تعیین شدند.

طی دوره پرورش دو ماهه، با استفاده از غذاهای آماده شده حاوی مقادیر ۰ (فاقد پودر عصاره)، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی گرم پودر عصاره سیر (در سه تیمار و هر تیمار با سه تکرار) به ازای هر کیلوگرم جیره غذایی، غذادهی به میزان ۳ درصد وزن بدن و ۳ مرتبه در روز انجام گرفت. نتایج این بررسی حاکی از اثر گذاری مناسب تر و معنی دار تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم پودر عصاره سیر (نسبت به سایر تیمارها) در غذای مصرفی بود. بر این اساس با افزودن این مقدار عصاره سیر به غذای بچه تاسماهی سیبری با میانگین وزن 0.06 ± 11.54 گرم پس از مدت دو ماه، وزن ماهیان در جیره غذایی فاقد پودر عصاره سیر به 50.3 گرم و در جیره غذایی حاوی ۱۰۰۰ میلی گرم پودر عصاره سیر به 61.5 گرم رسید. یعنی افزودن پودر عصاره سیر موجب افزایش

بیماری زای باکتریایی است و افزایش میزان فعالیت لیزوزیم گویای بهبود وضعیت ایمنی ماهی و افزایش آن به مقابله بهتر سیستم ایمنی ماهی در برابر عوامل عفونی و استرس زا کمک می نماید (Alishahi et al., 2010). سیستم کمپلمان نیز یکی از اجزای ایمنی غیر اختصاصی بوده که در هشدار دادن به سیستم ایمنی و پاکسازی عوامل بیماریزای مهاجم از بدن ماهی نقش دارد. این سیستم به عنوان یک مکانیسم دفاعی نیرومند برای محافظت ماهی بر علیه طیف گسترده ای از ارگانیزم های بیماریزا نظیر باکتری ها، قارچ ها، ویروس ها و انگل ها به شمار می رود (Chiu et al., 2010). با توجه به اهمیت سیستم شاخص های ایمنی غیراختصاصی (لیزوزیم و کمپلمان)، مشخص گردید که افزودن پودر عصاره سیر به مقدار ۱۰۰۰ میلی گرم، توانست ۲۸ درصد فعالیت سیستم مذکور را در مقایسه با گروه شاهد افزایش دهد.

خصوص محققین معتقدند که در گیاهان دارویی نیز علاوه بر وجود مواد مؤثره دارویی، ترکیبات دیگری نیز نظیر فلاونوئیدها وجود دارد که در تسریع روند هضم و جذب گوارشی، تقویت اثر درمانی و نیز کاهش عوارض جانبی آنها تاثیرگذار می باشد (Adedeji et al., 2008). با توجه به موارد مذکور، یکی از کاربردی ترین روشها در راستای کاهش هزینه جیره غذایی، بهبود رشد و ارتقای بازماندگی، استفاده از افزودنی های غذایی گیاهی خواهد بود (Peterson and Bosworth, 2014). لذا با توجه به اثرات مثبت مصرف پودر عصاره سیر در ارتقای شاخص های بازماندگی، ایمنی و رشد بچه تاسماهی سبیری، می توان بکارگیری از این ترکیب گیاهی را گام مثبتی در تولید ماهیان سالم محسوب نمود.

توصیه ترویجی

طی دوره پرورش، در ماهیانی که از غذای ترکیب شده با عصاره سیر تغذیه شدند، بازماندگی ۱۰۰ درصد در آنها مشاهده گردید (۱۳ درصد بیشتر از گروهی که از غذای فاقد پودر عصاره سیر استفاده نموده بودند). در این راستا، یگانه راسته کناری و همکاران (۱۳۹۶) نیز اثر سیر در مقادیر ۰، ۱/۵، ۱، ۲ و ۵ درصد جیره را در تاسماهی سبیری مورد مطالعه قرار دادند و گزارش نمودند که افزودن سیر به میزان ۱ و ۱/۵ درصد موجب افزایش شاخص های رشد و ایمنی این ماهی می گردد. Lee و همکاران (۲۰۱۲) تاثیر اسانس گیاه سیر بر شاخص های رشد ماهی خاویاری استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) را مورد بررسی قرار دادند و نتایج آنها نشان داد که اسانس سیر در سطح ۰/۵ درصد می تواند شاخص های رشد ماهی استرلیاد را به صورت معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش دهد. با توجه به اینکه رشد مناسب در ماهیان می تواند یکی از شاخص های سلامت محیط پرورش و ماهی گردد، لذا در این

به کارگیری پودر عصاره سیر به میزان ۱۰۰۰ میلی گرم در یک کیلوگرم غذای کنسانتره مصرفی طی مدت دو ماه موجب افزایش میزان بازماندگی، ارتقای شاخص های ایمنی و بهبود رشد تاسماهی سبیری گردید. بر این اساس مصرف این عصاره می تواند مقاومت این ماهیان را در برابر عوامل بیماریزا افزایش داده و بروز بیماری های شایع را کاهش دهد. در این صورت ضمن کاهش تلفات، هزینه های احتمالی درمانی نیز کاسته شده و در نهایت میزان تولید افزایش خواهد یافت و در مجموع سودآوری بیشتری را برای پرورش دهندگان به همراه خواهد داشت.

منابع

بازاری مقدم، س.، باقرزاده لاکانی، ف.، جلیل پور، ج.، معصوم زاده، م.، شناور ماسوله، ع.، ۱۴۰۱. اثرات عصاره های پودری سرخارگل (*Echinacea purpurea*) و سیر (*Allium sativum*) بر شاخص های رشد،

use of bitter kola (*Garcinia Kola*) dry seed powder as a natural growth promoting agent in broiler chicks. *Research Journal of Poultry Sciences*. 2: 78-81.

Adineh, H., Harsij, M., Jafaryan, H., Asadi, M., 2020. The effects of microencapsulated garlic (*Allium sativum*) extract on growth performance, body composition, immune response and antioxidant status of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles. *Journal of Applied Animal Research* 48:1, 372-378.

Akrami, R., Gharaei, A., Mansour, M.R. and Galeshi, A., 2015. Effects of dietary onion (*Allium cepa*) powder on growth, innate immune response and hemato-biochemical parameters of beluga (*Huso huso*) juvenile. *Fish & shellfish immunology* 45(2): 828-834.

Alishahi, M., Ranjbar, M. M., Ghorbanpour, M., Peyghan, R., Mesbah, M., Razi Jalali, M., 2010. Effects of Dietary *Aloe vera* on Some Specific and Nonspecific Immunity in the Common Carp (*Cyprinus carpio*). *International Journal Veterinary Research*. 3: 189-195.

Chiu, C.H., Cheng, C.H., Gua, W.R., Guu, Y.K. Cheng, W., 2010. Dietary administration of the probiotic, *Saccharomyces cerevisiae* P13, enhanced the growth, innate immune responses, and disease resistance of the grouper, *Epinephelus coioides*. *Fish & Shellfish Immunology*. 29: 1053-1059.

Deka, A., Sahu, N.P. and Jain, K.K., 2003. Utilization of fruit processing wastes in the diet of *Labeorohita* fingerlings. *Asian- Australasian Journal of Animal Sciences*. 16: 1661-1665.

Fazlolahzadeh, F., Keramati, K., Nazifi, S., Shirian, S., Seifi, S. 2011. Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Hematological Parameters and Plasma Activities of ALT and AST of Rainbow trout in Temperature Stress. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 9: 84-90.

Haghighi, M., Sharif Rohani, M., Samadi, M., Tavol, M., Eslami, M. and Yusefi, R., 2014.

بازماندگی و آنزیم های کبدی فیل ماهی (*Huso huso*) پرورشی. *مجله تغذیه آبزیان*. ۸(۱): ۲۵-۳۹.

بازاری مقدم، س. ۱۳۹۹. کاربرد گیاه دارویی صبر زرد (*Aloe vera*) در بهبود صنعت آبزی پروری ماهیان خاویاری کشور. *مجله ترویجی ماهیان خاویاری*. ۳: ۲۹-۲۵.

پیغان، ر.، رضایی، آ.، زادپرور، ن.، ۱۳۹۳. مطالعه ی تأثیر عصاره سیر خام بر میزان رشد و هیستوپاتولوژی کبد، کلیه و حباب روده‌ای در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). *نشریه پژوهش و سازندگی در دامپزشکی*، ۱۰۵: ۹ ص.

قطب الدین، ن.، سقایی، ع.، منیعات، م.، قطب الدین، ز.، ۱۳۹۷. اثر عصاره سیر (*Allium sativum*) بر بازماندگی، شاخص‌های رشد، خونی و ترکیب لاشه در ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*). *فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری*، ۲: ۱۶۸-۱۶۱.

نوبهار، ز.، قلی پور کنعانی، ح.، جعفریان، ح.، ۱۳۹۲. تأثیر پودر خوراکی سیر بر پارامترهای خون شناسی و رشد فیل ماهی (*Huso huso*). *نشریه پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی*، ۳: ۴۸-۳۹.

نیک بخش بیدرونی، ع.، وهاب زاده رودسری، ح.، ۱۳۹۸. الویت بندی عصاره‌های سیر (*Allium sativum*). *نعناع فلفلی (Mentna piperita)* و پونه کوهی (*Oregano vulgare*) در بهبود رشد و ایمنی فیلماهی (*Huso huso*) پرورشی. *نشریه علمی توسعه آبزی پروری*، ۴: ۱۰۷-۱۲۱.

یگانه راسته کناری، ه.، وهاب زاده رودسری، ح.، یزدانی ساداتی، م.ع.، ۱۳۹۶. تأثیر بهبود بخش پودر سیر به عنوان مکمل غذایی بر شاخص‌های رشد و ایمنی بچه تاسماهی سبیری. *فیزیولوژی و بیوتکنولوژی آبزیان*، ۱: ۱۰۷-۱۲۵.

Adamek, Z., Prokes, M., Barus, V. and Sukop, I., 2007. Diet and growth of 1+ Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) in alternative pond culture. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 7:153-160.

Adedeji, O. S., Farinu, G. O., Olayemi, T. B., Ameen, S. A. and Babatunde, G. M., 2008. The

Study of effects *Aloe vera* extract supplemented feed on hematological and immunological indices of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). International journal of Advanced Biological and Biomedical Research. 6: 2143-2154.

Karimi Pashaki A., Ghasemi M., Zorriehzahra M.J., Sharif Rohani, M., Hosseini S.M. 2020. Effects of dietary garlic (*Allium sativum*) extract on survival rate, blood and immune parameters changes and disease resistance of Common carp (*Cyprinus carpio*) against Spring Viremia of Carp (SVC). Iranian Journal of Fisheries Sciences 3: 1024-1039.

Lee, D.H., Ra, C.S., Song, Y.H., Sung, K.I., Kim, J.D. 2012. Effects of dietary garlic extract on growth, feed utilization and whole body composition of juvenile starlet sturgeon (*Acipenser ruthenus*). Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 4: 577-583.

Maurilio, L.F., 2011. The use of probiotic in aquaculture: an overview. Journal of Microbiology. 2(12): 471-478.

Peterson, B.C., Bosworth, B.G., 2014. Assessment of a phytogenic feed additive (Digestarom P.E.P. MGE) on growth performance, processing yield, fillet composition and survival of channel catfish. Journal of the World Aquaculture Society 45: 206-212.

Pyka, J. and Kolman, R., 2003. Feeding intensity and growth of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt, under pond conditions. Archives of Polish Fisheries. 5: 267-277.

Shalaby, A.M., Khattab, Y.A. and Abdel Rahman, A.M., 2006. Effects of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases. 12: 172-201.

Zare, M., Hung, Q. T., Prokešová, M., Stejskal, V., 2021. Effects of Garlic, *Allium sativum* Powder on Nutrient Digestibility, Haematology, and Immune and Stress Responses in Eurasian Perch, *Perca fluviatilis* Juveniles. Animals 11: 18 pp.

The use of garlic extract powder (*Allium sativum*) in improving the survival rate and growth of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) fingerling

Soheil Bazari Moghaddam^{*1}, Jalil Jalilpour¹, Alinaghi Sarpanah¹

1 International Sturgeon Research Institute, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Rasht-Iran

*Corresponding author's email: Soheilbm274@gmail.com

Abstract

Garlic is one of the plants for which many useful properties and therapeutic and medicinal effects have been expressed in traditional medicine. This plant can show various properties, including stimulating immune and growth, as well as improving the quality of food in different fish. Allicin is the most important effective substance of garlic, which can be effective as a powerful medicinal substance against the growth and proliferation of bacteria, viruses, molds, yeasts and other microorganisms. Considering the beneficial effects of this plant and considering the increasing expansion of sturgeon breeding in the country, the use of the extract of this plant can have beneficial effects in the breeding of various species of sturgeon such as Siberian sturgeon. According to the research, by adding 1000 mg of garlic extract powder per kg of food consumed during a two-month rearing period in Siberian sturgeon (with average initial weight of 11.54 ± 0.06 g), increased the survival rate by 13%, weight by 11.2 g, and non-specific immune indices (lysozyme and complement) by 28% (compared to the control group). Accordingly, it can be stated that the use of the extract of this medicinal plant, while improving survival, immune and growth indices, can be effective in the profitability of breeders and, as a result, in the prosperity of the country's sturgeon aquaculture industry.

Keywords: Garlic extract powder, Survival, Immune, Growth, Siberian sturgeon