فهرست مطالب

فصل اول

مقدمه و کلیات ۱
۱- ۱ کلیات ۲
۱-۱-۱ معرفی ماهی کپور معمولی..... ۳
۱-۱-۲ معرفی تک یاخته ایک ۴
۱-۱-۳ معرفی گیاه صبر زرد..... ۷
۱- ۲ هدف ۷
۱- ۳ فرضیه ۷

فصل دوم

مروری بر منابع ۸
۲- ۱ تحقیقات داخل کشور ۹
۲- ۲ تحقیقات خارج از کشور..... ۱۰

فصل سوم Error! Bookmark not defined.

مواد و روش‌ها ۱۷
۳- ۱ تهیه ماهی و سازگاری به شرایط آزمایشگاهی ۱۸
۳- ۲ تهیه عصاره گیاهی ۱۸
۳- ۳ طرح و مدیریت آزمایش..... ۱۸
۳- ۴ غذادهی ۱۸
۳- ۴- ۱ نگهداری غذا ۱۸
۳- ۴- ۲ میزان و دفعات غذادهی ۱۹
۳- ۵ بیومتری ۱۹
۳- ۶ عملکرد رشد..... ۱۹
۳- ۷ تهیه غلظت ترونت مورد نیاز ۱۹
۳- ۸ آزمایشات مقابله ماهیان با ایک ۱۹
۳- ۹ الگوی اجرای آزمایش ۲۰
۳- ۱۰ میزان مرگ و میر ۲۰
۳- ۱۱ خنثی کردن تک یاخته..... ۲۰
۳- ۱۲ تجزیه و تحلیل آماری ۲۰

فصل چهارم

نتایج ۲۱
۴- ۱ عملکرد رشد ۲۲
۴- ۲ درصد بقا ۲۲
۴- ۲- ۱ درصد بقا در تیمارهای مقابله داده شده با دوز ۲۵۰ عدد ترونت ایک ۲۲
۴- ۲- ۲ درصد بقا در تیمارهای مقابله داده شده با دوز ۵۰۰ عدد ترونت ایک ۲۲
۴- ۲- ۳ درصد بقا در تیمارهای مقابله داده شده با دوز ۱۰۰۰ عدد ترونت ایک ۲۳
۴- ۳ علائم ظاهری در ماهیان مقابله داده شده با ایک ۲۴

فصل پنجم

بحث ۲۵
۵- ۱ درصد بقا در ماهیان مقابله داده شده با غلظت‌های مختلف ترونت ۲۹
۵- ۲ نتیجه‌گیری کلی ۳۳
۵- ۳ پیشنهادهای پژوهشی و اجرایی ۳۳
منابع ۳۴

فهرست جداول

۳- ۱ الگوی اجرای آزمایش ۲۰
۴- ۱ نتایج زیست‌سنجی (طی ۸ هفته دوره پرورش)..... ۲۲
۴- ۲ درصد افزایش وزن بدن، مقادیر شاخص رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و درصد بقا کپور معمولی تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف عصاره گیاه صبر زرد ۲۲
۴- ۳ آنالیز واریانس درصد بقای ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف عصاره گیاه صبر زرد مقابله داده شده با دوزهای متفاوت ترونت تکیاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس ۲۳
۴- ۴ درصد بقا در تیمارهای مختلف..... ۲۴

فهرست اشکال

۱-۱ ماهی کپور معمولی ۳
۱-۲ تکیاخته مژه‌دار ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلئیس ۴
۱-۳ چرخه زندگی ایک ۶
۱-۴ برگ گیاه صبر زرد و ژل درون آن ۷
۴-۱ تصاویری از به‌ترتیب، باله پشتی، باله مخرجی و چشم و سر ماهی کپور معمولی مبتلا به ایک ۲۴

فهرست روابط

۳- ۱ درصد افزایش وزن بدن ۱۹
۳- ۲ شاخص رشد ویژه ۱۹
۳- ۳ ضریب تبدیل غذایی ۱۹
۳- ۴ درصد بقا ۱۹

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱- ۱ کلیات

شیوع بیماری‌ها به عنوان یک محدودیت بزرگ در صنعت آبزی‌پروری شناخته شده و در نتیجه توسعه اقتصادی این صنعت را تحت تاثیر قرار داده است (یونکسیا[۱] و همکاران، ۲۰۰۱). یکی از مشکلات بیماری در استخرهای پرورش ماهیان، ایکتیوفتیریازیس، انگل مژه‌دار می‌باشد که می‌تواند منجر به مرگ‌ومیر بالای ماهیان و صدمات اقتصادی سنگین در آبزی‌پروری گردد (زو[۲]، ۲۰۰۳). ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلئیس (ایک[۳])، عامل بیماری ایکتیوفتیریازیس و بزرگترین تک‌یاخته انگلی ماهیان است و به علت کیست-های سفید رنگ ایجاد شده در طی بیماری در پوست ماهیان به نام بیماری دانه‌های سفید معروف است. این بیماری بین ماهیان پرورشی، آکواریومی و وحشی به وقوع می‌پیوندد (ستاری و فرامرزی، ۱۳۷۸) و خاص یک میزبان نبوده و در تعداد زیادی از گونه-های ماهیان آب شیرین یافت می‌شود. برخی اوقات تعدادش سریعاً زیاد شده و باعث مرگ‌ومیر زیادی می‌شود و در زمان‌های دیگر در تراکم پایین‌تر در جمعیت ماهیان باقی می‌ماند. در استخرهای زمستانی که تراکم ماهی‌ها بالاست و ایمنی بدن نیز کاهش یافته است، همه‌گیری شدیدی اتفاق می‌افتد. میزبان اصلی ایک، ماهی کپور است (هافمن[۴]، ۱۹۷۰).

ماهی کپور از گونه‌هایی است که امروزه در اکثر کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان به صورت متراکم و نیمه‌متراکم پرورش می‌یابد (تراکسلر[۵] و همکاران، ۱۹۹۸). با توسعه صنعت پرورش ماهی و افزایش تراکم در واحد سطح، ایکتیوفتیریازیس به‌علت افزایش شانس برخورد اشکال آزاد انگل با میزبانان جدید در شرایط پرورش متراکم ماهی، گسترش یافته است. بروز بیماری در ماهیان ممکن است با افزایش ایمنی ذاتی ناشی از بکار بردن محرک‌های طبیعی ایمنی کنترل شود (روبرتسن[۶] و همکاران، ۱۹۹۰؛ ساکای[۷] و همکاران، ۱۹۹۱؛ سیویکی[۸] و همکاران، ۱۹۹۴؛ آندرسون[۹]، ۱۹۹۲).

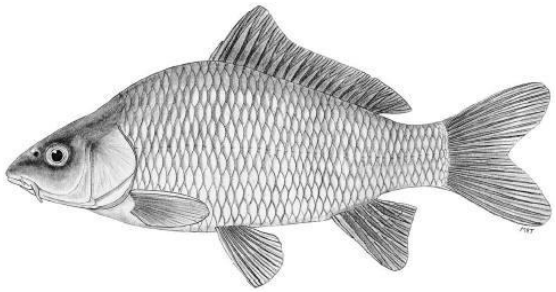
محرک‌های ایمنی با عملکرد تقویت مکانیسم دفاعی، پیشگیری و کنترل بیماری‌ها یکی از روش‌های امیدبخش در آبزی‌پروری هستند (روبرتسن، ۱۹۹۹؛ را[۱۰] و همکاران، ۱۹۹۲). این محرک‌ها با افزایش مکانیسم‌های دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی نقش مهمی در افزایش مقاومت ماهیان نسبت به بیماری‌ها دارند (کا[۱۱] و همکاران، ۱۹۹۹؛ سیویکی و همکاران، ۱۹۹۴؛ زو و همکاران، ۲۰۰۳؛ را و همکاران، ۱۹۹۲). گیاهان به علت غنی بودن از ترکیبات افزایش دهنده ایمنی به عنوان محرک‌های ایمنی عمل کرده و در بسیاری از کشورها به منظور حفظ سلامتی، افزایش مقاومت طبیعی بدن در برابر عفونت‌ها، پیشگیری و درمان بیماری‌های مختلف بکار می‌روند (آگاروال و سینق[۱۲]، ۱۹۹۹؛ دواساگایام و ساینیس[۱۳]، ۲۰۰۲). محصولات گیاهی نظیر عصاره‌ها نقش موثر و معنی‌داری در عملکرد سیستم ایمنی و افزایش رشد دارند (سیتاراسو[۱۴] و همکاران، ۲۰۰۳). از ویژگی‌های آنها می‌توان به در

---

[1] Yunxia
[2] Xu
[3] Ich
[4] Hoffman
[5] Traxler
[6] Robertsen
[7] Sakai
[8] Siwicki
[9] Anderson
[10] Raa
[11] Cao
[12] Agarwal & Singh
[13] Devasagayam & Sainis
[14] Citarasu

دسترس بودن، ارزان بودن، فعال بودن علیه دامنه وسیعی از عوامل بیماری‌زا، تجزیه آسان در محیط زیست و محافظت از محیط زیست اشاره کرد. گیاه صبر زرد یکی از مهم‌ترین محرک‌های موثر سیستم ایمنی است، فعالیت‌های درمانی گسترده‌ای دارد (لی[۱] و همکاران، ۲۰۰۱؛ کیو[۲] و همکاران، ۲۰۰۰؛ استریکلند[۳] و همکاران، ۱۹۹۹؛ بیون[۴] و همکاران، ۱۹۹۸؛ ومبل و هلدرمن[۵]، ۱۹۸۸؛ روبرتز و تراویس[۶]، ۱۹۹۵؛ کاراکا[۷] و همکاران، ۱۹۹۵؛ دیویس[۸] و همکاران، ۱۹۹۱) و کارایی سیستم ایمنی را بهبود می‌بخشد (کیم[۹] و همکاران، ۱۹۹۹). این گیاه دارای خواص ضد انگلی و ضد باکتریایی (کاماکو[۱۰] و همکاران، ۲۰۰۰)، ضد میکروبی (استوارت[۱۱] و همکاران، ۱۹۹۷)، ضد سرطانی (لی و همکاران، ۲۰۰۰)، ضد توموری (پنگ[۱۲] و همکاران، ۱۹۹۱)، ضد التهابی (دیویس و همکاران، ۱۹۹۴)، آنتی‌اکسیدانی (آروسیو[۱۳] و همکاران، ۲۰۰۰)، آرام‌بخش (رو[۱۴] و همکاران، ۲۰۰۰) و محرک ایمنی (لی و همکاران، ۲۰۰۱؛ پوق[۱۵] و همکاران، ۲۰۰۱) می‌باشد.

۱-۱-۱ معرفی ماهی کپور معمولی



شکل۱-۱ ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

نام علمی: *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

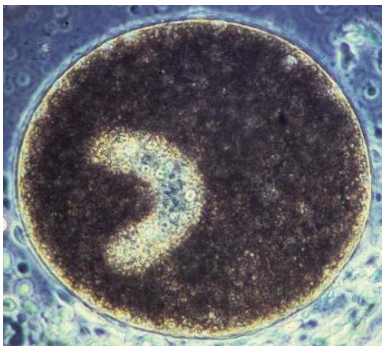
نام انگلیسی : Common carp

ماهی کپور معمولی به طور طبیعی در حوضه دریای خزر، سیاه، آرال و حوضه‌های کم عمق رودخانه ولگا زندگی می‌کند. این ماهی دارای ارزش اقتصادی بالایی می‌باشد و در سواحل جنوبی دریای خزر، اغلب استخرهای پرورش ماهیان گرمابی، تالاب‌ها، آبگیرهای طبیعی و رودخانه‌های شرق، مرکزی و غرب ایران پراکنش دارد. بیشترین فراوانی این گونه در جنوب شرقی دریای خزر (خلیج

[1] Lee
[2] Qiu
[3] Strickland
[4] Byeon
[5] Womble & Helderman
[6] Roberts & Travis
[7] Karaca
[8] Davis
[9] Kim
[10] Camacho
[11] Stuart
[12] Peng
[13] Arosio
[14] Ro
[15] Pugh

گرگان و تالاب گمیشان) می‌باشد (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷). کپور معمولی، گونه‌ای همه‌چیزخوار و فاقد معده می‌باشد (ستاری، ۱۳۸۲). این ماهی یکی از گونه‌های مهم پرورشی در سیستم پرورش ماهیان گرمابی به‌شمار می‌آید (چاکرابارتی[1] و همکاران، ۱۹۸۲).

۱-۱-۲ معرفی تک یاخته ایک (*Ichthyophthirius multifiliis*)



رده بندی

شاخه: مژه‌داران[2]

رده: الیگوهایمنوفورا[3]

زیر رده: افریوگلنینا[4]

خانواده: ایکتیوفتیریده[5]

گونه: ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلئیس[6]

شکل ۱-۲ تک‌یاخته مژه‌دار ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلئیس

ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلئیس از بیماری‌زاترین انگل‌های تک‌یاخته‌ای ماهیان به‌شمار می‌آید. گزارشی درباره ضررهای سالیانه اقتصادی ناشی از ایکتیوفتیریوزیس[7] وجود ندارد با وجود اینکه به عنوان یک معضل بزرگ آبزی‌پروری شناخته شده است (هافمن[8]، ۱۹۷۰). همه‌گیری‌های آن در قرن دهم در چین گزارش شده است (هینز و اسپیرا[9]، ۱۹۷۴). اولین مورد شیوع بزرگ آن در آمریکای شمالی را استیلز[10] در سال ۱۸۹۴ گزارش کرده است. ایک تا قبل از ۱۹۴۰ در روسیه تقریباً ناشناخته بود ولی بعد از آن به عنوان بیماری جدی کپور معروف گردید (باور[11]، ۱۹۷۰). اهمیت مسأله با رشد آبزی‌پروری رو به افزایش خواهد گذاشت. اولین واکنش فیزیولوژیک نسبت به آلودگی عبارتست از افزایش در تولید موکوس (هینز و اسپیرا، ۱۹۷۳). با نفوذ ترونت‌ها به پوست، تعداد زیادی از یاخته‌های ترشح کننده موکوس در اپیدرم تحریک می‌شوند. این افزایش نه فقط در ناحیه اطراف انگل ایجاد می‌شود بلکه سرتاسر اپیدرم را فرا می‌گیرد (هینز و اسپیرا، ۱۹۷۳) و در آلودگی‌های شدید ممکن است موکوس از لبه خلفی باله‌ها و دم سرازیر شود. متعاقباً دانه‌های سفید، شنای سریع، خارش، ایجاد زخم و آلودگی ثانویه آنها به باکتری‌ها و قارچ‌ها، بی‌اشتهایی، بی‌حالی، توقف تغذیه پیش آمده، ماهیان در سطح آب قرار گرفته و حباب‌های هوا را می‌بلعند (بابامخیر، ۱۳۸۵).

این تک‌یاخته در سال ۱۸۷۶ در فرانسه توسط فوکوئت[12] گزارش شد (بوچمان[1] و همکاران، ۲۰۰۱) و از جمله مهمترین انگل‌های تک‌یاخته‌ای است که ماهیان آب شیرین را در قسمت‌های زیادی از جهان تهدید می‌کند. تمام بدن آن از مژه پوشیده شده و

[1] Chakrabarty
[2] Ciliophora
[3] Oligohymenophora
[4] Ophryoglenina
[5] Ichthyophthiridae
[6] *Ichthyophthirius multifiliis*
[7] Ichthyophthiriosis
[8] Hoffman
[9] Hines & Spira
[10] Stiles
[11] Bauer
[12] Fouquet

هیستوفاگوز[2] (بافت خوار) است. دارای یک هسته بزرگ (ماکرونوکلئوس) نعل اسبی و حداقل یک هسته کوچک (میکرونوکلئوس) است. همچنین دارای سیتوپلاسم پر از چربی، گلیکوژن و پروتئین است (شکل ۱-۲). انگل به شکل کروی تا بیضوی و به قطر ۰/۰۵ تا ۱ میلی‌متر است.

چرخه زندگی

چرخه زندگی ایک به ۳ مرحله کاملاً متفاوت و مشخص تقسیم می‌شود (شکل ۱-۳):

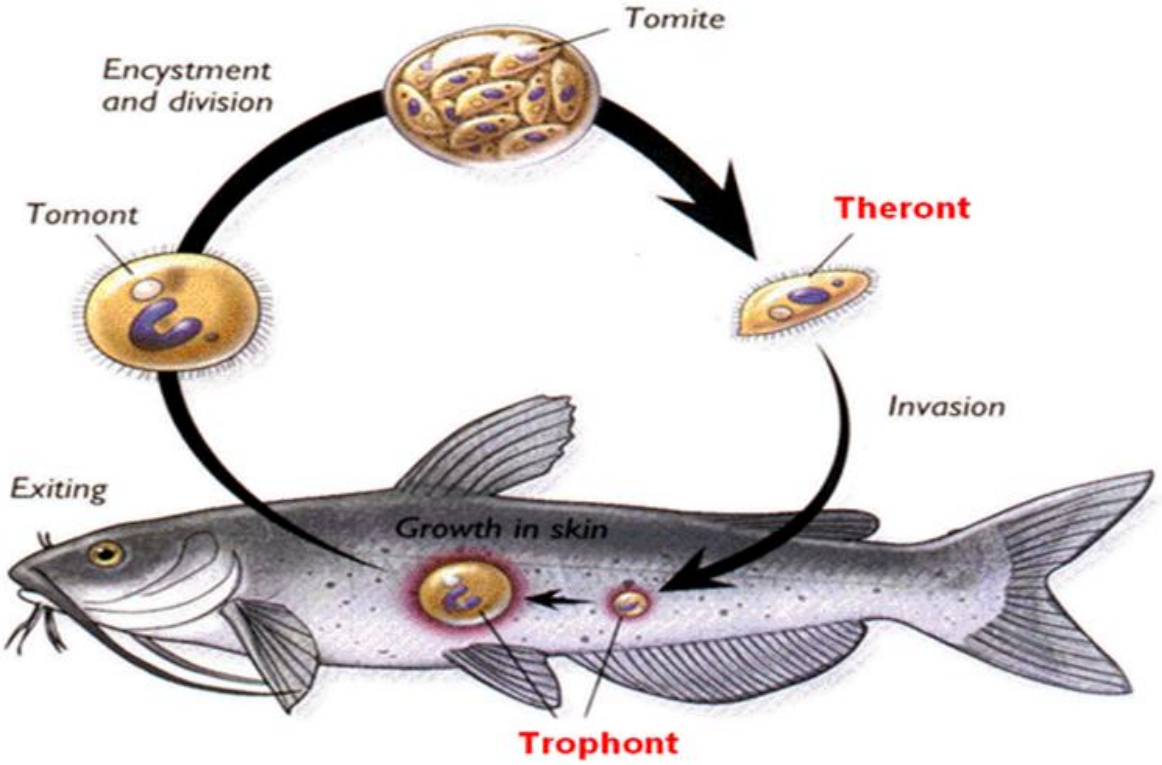
۱- تروفونت‌ها: در اپیدرم میزبان وجود داشته و از آن تغذیه می‌کنند و قطر آنها می‌تواند تقریباً به بیش از ۱ میلی‌متر برسد. بیشترین طول عمر تک‌یاخته ایک در این مرحله سپری می‌گردد، در نهایت بعد از سپری شدن ۲۰-۱۰ روز (با توجه به دمای آب) تروفونت‌های بالغ از اپیدرم به فضای اطراف درون آب رها می‌شوند و به هر چیزی که درون آب وجود دارد می‌چسبند (بوچمان و همکاران، ۲۰۰۱). تروفونت‌ها هسته بزرگ هلالی شکل دارند.

۲- تومیت: تروفونت‌ها پس از جدا شدن از میزبان ۶-۲ ساعت شنا کرده و سپس از طریق تقسیم چندتایی شروع به تکثیر می‌کنند و تبدیل به تومونت‌های کپسول‌دار[3] شده می‌شوند. در این مرحله تعداد زیادی سلول دختری تولید می‌شود که طولی برابر ۳۰ تا ۴۵ میکرون دارند.

۳- ترونت[4]: در این مرحله از داخل کیست‌ها خارج می‌شوند که آماده برای آلوده کردن اپیتلیوم ماهی می‌باشند. ترونت‌هایی که از کیست بالغ رها می‌شوند باید در عرض ۴۸ ساعت میزبان خود را پیدا کنند، در غیر این صورت تک‌یاخته از بین خواهد رفت. ترونت‌ها پس از نفوذ به پوست ماهی تبدیل به تروفونت شده و چرخه زندگی تک‌یاخته مجدداً تکرار می‌شود.

---

[1] Buchmann
[2] Histophagous
[3] Tomit
[4] Theront



شکل ۱-۳ چرخه زندگی ایک (دیکرسون[1]، ۱۹۹۸)

ترونت‌ها با شنا کردن خود را به ماهی رسانده و به سطح اپیتلیوم پوست و آبشش‌ها هجوم می‌برد و عملکرد طبیعی سیستم دفاعی و تنفسی این اندام‌ها را بر هم می‌زند. ورود ترونت‌ها به میزبان به وسیله حرکت در بین دو سلول اپیتلیال در زیر لایه‌های اپیدرم، جایی که سلول‌های موکوسی به سطح بدن ماهی باز می‌شوند صورت می‌گیرد (بوچمان و همکاران، ۲۰۰۱).

در عفونت‌های سبک، واکنش بافتی با نفوذ ترونت به لایه‌های اپیتلیال آغاز می‌شود سپس انگل در غشای پایه جایگزین شده و در این میان سلول‌های بین انگل و لایه اخیر سلولی دچار نکروز می‌شوند. ترونت در حال رشد به تدریج در بین سلول‌های اپیتلیال حرکت کرده تا در نقطه‌ای بین کپسول اپیتلیال قرار گرفته و از سطح پوست بیرون می‌آید. همه این مراحل (چرخه زندگی) به شدت وابسته به دماست. درجه حرارت مناسب برای تکثیر این انگل ۲۶ درجه سانتی‌گراد است. در این درجه حرارت، کیست‌ها در مدت ۷ تا ۸ ساعت تکثیر می‌یابند و چرخه تکاملی انگل در این دما، ۴ روز طول می‌کشد. در دماهای پایین‌تر مثلاً ۷ درجه سانتی-گراد، تکثیر در داخل کیست حدود ۷۷ ساعت و چرخه کامل زندگی انگل، ۳۵ تا ۴۰ روز به طول می‌انجامد و گاهی اوقات در زیر ۱۰ درجه عمل تقسیم متوقف می‌شود (ستاری و فرامرزی، ۱۳۷۸). تعداد ترونت تولید شده در داخل یک کیست نیز کاملاً به دما بستگی دارد در ۲۵ درجه سانتی‌گراد ممکن است تا ۳۰۰۰ ترونت، هر یک به اندازه ۲۰ میکرون تولید شود ولی بطور معمول در دمای ۲۳ درجه ۸ تا ۹ مرتبه تقسیم شده و ۲۵۶ تا ۵۱۶ ترونت تولید می‌کند (جلالی، ۱۳۷۷).

[1] Dickerson

۱-۱-۳ معرفی گیاه صبر زرد

شکل ۱-۴ برگ گیاه صبر زرد و ژل درون آن

گیاه دارویی *Aloe vera* با نام صبر زرد، صبر تلخ یا شاخ بزی که در استان بوشهر با نام‌های محلی گل سگله، گل قبر یا چادروا شناخته می‌شود یکی از گونه‌های مهم دارویی است که در نواحی گرم و خشک از جمله سواحل جنوبی کشور می‌روید. نام آلوئه‌ورا در لغت به معنای ماده تلخ درخشان می باشد که از کلمه عربی آلوئه بر گرفته می باشد آلوئه‌ورا در ایران به نام صبر زرد مشهور است آلوئه‌ورا چنان خواص چشمگیر و متعددی دارد که نام‌ها و القاب زیادی از قبیل : گیاه درمانگر، گیاه سوختگی ، دکتر گلدانی و گرز بهشتی را به خود تخصیص داده است. گیاه صبر زرد از زمان‌های قدیم برای درمان بسیاری از امراض به کار می‌رفته است به - طوری که در ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح از صبر زرد جهت رفع عفونت‌ها، ناراحتی‌های پوستی و به عنوان مسهل استفاده می-کرده‌اند (رضایی و همکاران، ۱۳۸۲).

در حال حاضر محصولات مختلف گیاه صبر زرد در صنایع مختلف غذایی (انواع نوشابه‌ها، کمپوت، دوغ و ...)، صنایع آرایشی و بهداشتی (انواع کرم‌ها، لوسیون‌ها، شامپوها، صابون‌ها، شوینده‌ها و ...) و صنایع دارویی (کپسول، قرص جوشان و ...) استفاده می-شود. عصاره این گونه گیاهی دارای خواص متعدد درمانی از جمله جلوگیری از ضایعات پوستی و ترمیم آنها، تسریع در روند بهبودی سوختگی و گزش حشرات، ضد التهاب، ضد قارچ، کنترل قند و کلسترول خون و درمان زخم‌های معده و روده در انسان (رینولدز و دیوک[1]، ۱۹۹۹). ضد انگلی و ضد باکتریایی (کاماکو[2] و همکاران، ۲۰۰۰)، ضد میکروبی (استوارت[3] و همکاران، ۱۹۹۷) و محرک ایمنی در انسان (لی[4] و همکاران، ۲۰۰۱؛ پوق[5] و همکاران، ۲۰۰۱) است.

۱-۲ فرضیه

جیره غذایی با سطوح مختلف عصاره گیاه صبر زرد بر افزایش مقاومت ماهی کپور معمولی علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی-فیلیئیس اثر معنی‌دار دارد.

۱-۳ هدف

بررسی تأثیر عصاره گیاه صبر زرد بر افزایش مقاومت ماهی کپور معمولی علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس.

[1] Reynolds & Dweck
[2] Camacho
[3] Stuart
[4] Lee
[5] Pugh

فصل دوم

مروری بر منابع

مصرف گسترده داروهای گیاهی در درمان بیماری‌های انسانی موجب گردید تا تعدادی از آنها برای درمان بیماری‌های مختلف در ماهیان مورد آزمایش قرار گیرند. استفاده از گیاهان چند مزیت بر مواد شیمیایی دارد که حائز اهمیت است: ارزان بودن داروهای گیاهی، احتمال عوارض جانبی کمتر برای ماهی، انسان و محیط زیست، که مشوقی برای مصرف آنها در پرورش ماهی می‌باشد (کاظمی‌پور و همکاران، ۱۳۸۴). در برخی از مطالعات، داروهای گیاهی به صورت افزودنی در جیره‌های غذایی استفاده می‌شوند تا به عنوان جاذب غذایی عمل کنند یا تاثیر آنها بر رشد، بقا و سیستم ایمنی موجود زنده بررسی شود (جی[1] و همکاران، ۲۰۰۷).

اگرچه مطالعاتی در مورد تاثیر عصاره گیاه صبر زرد روی بیماری‌های مختلف انجام گرفته و نتایج جالبی نیز بدست آمده است، اما هیچگونه کار تحقیقی بطور ویژه در زمینه بررسی تاثیر عصاره گیاه صبر زرد در افزایش مقاومت ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یا سایر ماهی‌ها علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس (*Ichthyophthirius multifiliis*) یافت نشده تا مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین در این قسمت سعی گردیده سایر تحقیقات انجام شده در مورد این گیاه و سایر گیاهان دارویی در آبزیان و سایر موجودات مورد بررسی قرار گیرد.

۲- ۱ تحقیقات داخل کشور

در مطالعه‌ای که توسط سلیمانی (۱۳۸۶) انجام شد، تاثیر ویتامین C تزریقی در افزایش مقاومت ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس (*Ichthyophthirius multifiliis*) بررسی شد. این بررسی در ۱۶ تیمار و تحت شرایط ثابت دمایی ۲۸-۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام گردید. تیمارهای آزمایشی در ۴ گروه قرار گرفتند، گروه اول شامل ماهیان شاهد (بدون تزریق و بدون مقابله با ترونت)، گروه دوم ماهیانی که ویتامین به آنها تزریق نشد و با سه دوز (۲۰۰۰۰-۵۰۰۰-۲۰۰) ترونت مقابله داده شدند. گروه سوم ماهیان، ویتامین C به مقادیر (۱۰۰۰-۵۰۰-۲۰۰) به آنها بدون مقابله با انگل تزریق شد. در نهایت گروه چهارم (۹ تیمار)، ماهیانی که ویتامین C به مقادیر (۱۰۰۰-۵۰۰-۲۰۰) میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن به آنها تزریق و سپس با دوزهای (۲۰۰۰۰-۵۰۰۰-۲۰۰) ترونت انگل مقابله داده شدند. بدین ترتیب که پس از گذشت ۲۴ ساعت از زمان تزریق ویتامین C، ماهیان به مدت ۲۱ روز در معرض دوزهای مختلف انگل به ازای هر ماهی قرار گرفتند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که ویتامین C تزریقی بر روی کاهش میزان مرگ‌ومیر تاثیر مثبت دارد. با تزریق ویتامین C با دوز ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن میزان مرگ‌ومیر تجمعی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت. اما تزریق ویتامین به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن هیچ گونه تاثیری بر روی میزان مرگ‌ومیر ماهیان مبتلا به ایک نداشت. لذا تزریق این ویتامین با دوز بالا در کپور معمولی تحت شرایط این مطالعه تاثیر مثبتی بر میزان بازماندگی این ماهیان داشت. همچنین اثر دوز ترونت در میزان مرگ‌ومیر ماهیان معنی‌دار بود، ماهیانی که با دوز ۲۵۰ عدد ترونت مقابله داده شدند هیچ مرگ‌ومیری نداشتند درحالی‌که در تعداد بالاتر ترونت، ماهیان مرگ‌ومیر بالایی داشتند.

علیشاهی و همکاران (۱۳۸۹) به منظور بررسی اثرات تحریک ایمنی عصاره گیاه صبر زرد در ماهی کپور معمولی، تعداد ۳۰۰ قطعه ماهی کپور را به ۴ گروه مساوی (گروه اول با باکتری کشته آئروموناس هیدروفیلا ایمن شده و با عصاره صبر زرد (۰/۵٪) تغذیه گردید، گروه دوم نیز با همین باکتری ایمن شده ولی با خوراک معمولی تغذیه شد، گروه سوم فقط با خوراک حاوی صبر زرد تغذیه گردید و گروه چهارم نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد) تقسیم کردند. نمونه خون هر دو هفته در طول ۸ هفته تهیه گردید و از نظر برخی فاکتورهای خونی (شامل تعداد گلبول‌های قرمز، تعداد گلبول‌های سفید و هماتوکریت) و

[1] Ji

فاکتورهای ایمنی (فعالیت لیزوزیم، فعالیت ضد باکتریایی سرم و تیتر آنتی‌بادی ضد آئروموناس هیدروفیلا) مورد بررسی قرار گرفتند. در انتهای دوره به منظور بررسی درصد بقا، تعداد ۲۰ ماهی از هر تیمار با باکتری زنده آئروموناس هیدروفیلا چالش داده شدند. نتایج بیانگر افزایش درصد بقا در تیمارهای تغذیه شده با گیاه صبر زرد بود، همچنین تعداد گلبول‌های سفید، تیتر آنتی بادی ضد آئروموناس، فعالیت لیزوزیم و قدرت ضد باکتریایی تیمارهای تغذیه شده با صبر زرد نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$). این مطالعه گزارش کرد که تجویز خوراکی گیاه صبر زرد باعث تحریک برخی پاسخ های ایمنی اختصاصی و غیر اختصاصی ماهی کپور معمولی می گردد.

سایر مطالعات درمانی انجام شده در مورد عصاره گیاه صبر زرد محدود به انسان و سایر موجودات زنده است و مطالعه در خصوص ماهیان، اندک می‌باشد.

آویژگان (۱۳۸۳) با بررسی تاثیر ژل گیاه صبر زرد به عنوان یک ماده موثر در درمان زخم‌های مزمن انسان اعلام کرد تجویز موضعی ژل صبر زرد بر زخم بستر بیماران موجب بهبود ملاک‌های درمانی شامل کاهش قرمزی، تورم، ترشح و زمان بسته شدن کامل زخم می‌شود ضمن آن‌که نسبت به درمان‌های رایج موثرتر و کم‌هزینه‌تر است.

جراحی و همکاران (۱۳۸۸) اثر موضعی ژل گیاه صبر زرد (*Aloe barbadensis* Miller) بر ترمیم زخم برشی پوست در موش صحرایی را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج بدست آمده اعلام شد که تجویز موضعی ژل صبر زرد، روند ترمیم زخم برشی در موش صحرایی را تسریع می کند و مدت ترمیم را در حدود ۴۰٪ می‌کاهد به‌طوری‌که این ترمیم با غلظت ژل ارتباط مستقیم دارد.

شریعتی و همکاران (۱۳۸۷) تاثیر عصاره گیاه صبر زرد (*Aloe vera*) بر تغییرات هورمون‌های تستوسترون و گنادوتروپین در موش صحرایی نر بالغ را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که می‌توان از این گیاه در جهت تنظیم باروری در جنس نر و ایجاد ناباروری کنترل شده استفاده نمود.

۲- ۲ تحقیقات خارج از کشور

در مطالعه‌ای که توسط زو[1] و همکاران (۲۰۰۹) انجام شد به منظور بررسی اثرات تحریک ایمنی و بقای گربه‌ماهی کانالی (*Ictalurus punctatus*) در مقابل تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس، گربه‌ماهیان ایمن شده با ترونت‌های زنده و غیرفعال شده (در فرمالین ۱٪، ۳٪ و فریز شده) در معرض این انگل قرار گرفتند، ماهیان شاهد نیز با ترونت‌های زنده و آلبومین سرم گاوی ۵٪ ایمن شدند. نتایج بیانگر عدم وجود تفاوت معنی‌دار در فعالیت ضد انگلی سرم و تیتر آنتی‌بادی ضد انگل ایک نسبت به ترونت‌های غیرفعال شده با فرمالین یا فریز، پس از ۱۴، ۲۸ و ۵۰ روز بود. پس از گذشت ۵۰ روز، بقای گربه‌ماهیان مقابله داده شده با ترونت‌های غیرفعال شده ۳۳/۳-۴۳/۳ درصد بود درحالی‌که بقای ماهیان ایمن شده با ترونت زنده و آلبومین سرم گاوی، به ترتیب ۹۳/۳ و ۰ درصد بود. نتایج بیانگر موثر بودن روش ایمن شدن ماهیان با ترونت زنده بود، به‌طوری‌که بیشترین بقا در تیمار ایمن شده با ترونت زنده انگل ایک مشاهده گردید. در آزمایش دوم ماهیان با دوزهای متفاوت تروفونت (۲۰، ۱۰، ۵) عدد در گرم ماهی و ۵ درصد آلبومین سرم گاوی به عنوان شاهد، ایمن شدند. طی ۲۲ روز پس از ایمن‌سازی، ماهیانی که با ۱۰ یا ۲۰ تروفونت ایمن شدند بیشترین فعالیت ضد انگلی سرم (۱/۴۸۰-۱/۲۱۰) و تیتر آنتی-بادی ضد انگل ایک (۱/۵۲-۱/۴۸) و همچنین بیشترین درصد بقا (۶۳/۳-۶۰) را نشان دادند درحالی‌که ماهیان ایمن شده با ۵ تروفونت دارای فعالیت ضد انگلی سرم ۱/۱۲، تیتر آنتی‌بادی ضد انگلی ۱/۵۲و بقا ۲۳/۳ درصد بودند. بقا در ماهیان ایمن شده

[1] Xu

با آلبومین نیز ۶/۷ درصد بود. در آزمایش دوم ارتباط معنی‌داری بین دوز تروفونت و بقا ($p<۰/۰۵$) مشاهده گردید به‌طوری‌که ایمن شدن با تروفونت بیشتر، بقای بیشتری را به همراه داشت.

تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس یکی از مهمترین انگل‌های ماهیان آب شیرین است که اغلب ضررهای اقتصادی سنگینی را به صنعت آبزی‌پروری وارد می‌کند. در مطالعه‌ای که توسط لینگ[1] و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد، اثر پتاسیم فرات در ماهی گلدفیش (*Carassius auratus*) در مقابل انگل ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس بررسی شد. هدف از مطالعه، تعیین سمیت حاد پتاسیم فرات در برابر تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس و تعیین غلظت مورد نیاز برای کنترل این تک‌یاخته در ماهی گلدفیش (*C. auratus*) بود. برای این کار ابتدا تعداد۵۰۰ تروفونت در یک پلت ۹۶ چاهکی به مدت ۴ ساعت با غلظت‌های متفاوت پتاسیم فرات مقابله داده شدند. نتایج نشان داد که غلظت ۴/۸۰ میلی‌گرم بر لیتر باعث ۱۰۰٪ تلفات در ۴ ساعت شد و غلظتی از پتاسیم فرات که در آن غلظت، نیمی از تک‌یاخته‌های مذکور تلف می‌شوند برابر با ۱/۷۱ میلی‌گرم بر لیتر تعیین گردید. پس از تعیین این غلظت، برای تعیین سمیت حاد پتاسیم فرات در ماهیان گلدفیش، ماهیان به مدت ۹۶ ساعت در معرض پتاسیم فرات قرار گرفتند. غلظتی از پتاسیم فرات که در آن غلظت، نیمی از ماهیان مذکور تلف می‌شوند ۴۲/۵۱ میلی‌گرم در لیتر تعیین گردید. سپس ماهیان در معرض ۴۰۰۰ تروفونت به ازای هر ماهی قرار گرفتند و پس از ۳۰ دقیقه غلظت حاد مشخص شده پتاسیم فرات اضافه گردید و وضعیت آنها به طور مداوم و روزانه بررسی می‌گردید. نتایج در روز سوم نشان داد غلظت ۴/۸۰ میلی‌گرم بر لیتر یا غلظت‌های بیشتر پتاسیم فرات نه تنها به طور معنی‌داری باعث کاهش تعداد تروفونت‌ها بر باله‌های ماهیان می‌گردد بلکه از شیوع این تک‌یاخته جلوگیری می‌کند ($p<۰/۰۵$). کمترین دوز موثر پتاسیم فرات برای پیشگیری از شیوع تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس در ماهیان گلد فیش ۴/۸۰ میلی‌گرم بر لیتر ارزیابی گردید.

زو[2] و همکاران (۲۰۱۱) به مقایسه مقاومت گربه‌ماهی کانالی (*Ictalurus punctatus*)، گربه‌ماهی آبی (*Ictalurus furcatus*) و گربه‌ماهی هیبریدی (ماده گربه‌ماهی کانالی و نر گربه‌ماهی آبی) در سطوح متفاوت انگل و مرگ‌ومیر آنها پرداختند. برای مقایسه مقاومت گربه‌ماهی کانالی و گربه‌ماهی آبی، گربه‌ماهیان به ترتیب با ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ تروفونت به ازای هر ماهی مقابله داده شدند. مرگ‌ومیر تجمعی در سطح ۵۰۰۰ تروفونت به ازای هر ماهی در گربه‌ماهی کانالی و گربه‌ماهی آبی به ترتیب ۸۶/۳ و ۸۰/۶ درصد بود و تفاوت معنی‌داری در سطوح متفاوت عفونت و مرگ‌ومیر بین گربه‌ماهیان مشاهده نشد. در آزمایشی دیگر برای مقایسه مقاومت گربه‌ماهی کانالی و گربه‌ماهی هیبریدی به انگل ایک، ماهیان با ۲۵۰۰ و ۱۰۰۰۰ تروفونت به ازای هر ماهی مقابله داده شدند. همه گربه‌ماهیان کانالی و هیبریدی مقابله داده شده با ۱۰۰۰۰ تروفونت به ازای هر ماهی دچار عفونت سنگینی (سنگین‌تر از ۲۵۰۰ تروفونت به ازای هر ماهی) شدند. مرگ‌ومیر تجمعی در سطح ۲۵۰۰ تروفونت به ازای هر ماهی در گربه‌ماهیان کانالی و هیبریدی به ترتیب ۹۰ و ۸۰ درصد بود و تفاوت معنی‌داری بین سطوح عفونت و مرگ‌ومیر بین گربه‌ماهیان مشاهده نشد. نتایج کلی نشان داد که گربه‌ماهیان هیبریدی همانند گربه‌ماهیان کانالی و گربه‌ماهیان آبی به انگل ایک حساس بودند.

در مطالعه‌ای که توسط مارتینز و زو[3] (۲۰۱۱) انجام شد، اثر دما بر پارامترهای خونی و سیستم ایمنی گربه‌ماهی کانالی (*Ictalurus punctatus*) ایمن شده با تروفونت‌های زنده ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس بررسی شد. ماهیان در ۹ تیمار و ۱۸ آکواریوم توزیع شدند. ۴ گروه ماهی با تروفونت‌های زنده واکسینه و در دمای ثابت ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد

[1] Ling
[2] Xu
[3] Martins & Xu

نگهداری شدند. ۳ گروه ماهی پس از واکسینه، تحت تاثیر دمای متغیر ۲۵-۱۵، ۲۵-۲۰ و ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد (روزانه ۵ درجه سانتی‌گراد تغییر دما) قرار گرفتند. ۲ گروه واکسینه نشدند و به عنوان ماهیان شاهد در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (یکی مقابله داده شده با ایک و دیگری بدون مقابله) قرار گرفتند. طی ۱۴ و ۲۱ روز پس از ایمن‌سازی، ماهیان واکسینه شده و ماهیان واکسینه نشده در دمای ۱۵ یا ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد فعالیت ضد انگلی سرم و تیتر آنتی‌بادی ضد انگل ایک نشان ندادند و تیتر آنتی‌بادی ضد انگل ایک در دمای ۲۵، ۳۰، ۲۵-۲۰ و ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد به طور معنی‌داری بیشتر از ماهیان واکسینه شده در دمای ۱۵، ۲۰ و ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد بود. در دمای ثابت آب، مرگ‌ومیر در ماهیان واکسینه شده در دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد (۶۷/۸٪، $p<۰/۰۵$) به طور معنی‌داری بیشتر از ماهیان واکسینه شده در دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد (۱۰/۷-۰٪) بود. در دمای متغیر، مرگ‌ومیر ماهیان واکسینه شده در دمای ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد (۶۷/۸٪) به طور معنی‌داری بیشتر از ماهیان واکسینه شده در دمای ۲۵-۲۰ و ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد ($p<۰/۰۵$) بود. طی ۲۰ روز پس از ایمن‌سازی، ماهیان واکسینه شده در دمای ۳۰ و ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد افزایش معنی‌داری در تعداد گلبول-های قرمز، گلبول‌های سفید، ترومبوسیت‌ها و مونوسیت‌های خون نشان دادند. نتایج مطالعه بیانگر نقش موثر دما بود به‌طوری-که گربه‌ماهیان واکسینه شده شدیدا تحت تاثیر دما بودند و این گربه‌ماهیان در دمای ثابت ۱۵ یا دمای متغیر ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد، تیتر آنتی‌بادی ضد انگل ایک را نشان ندادند و همانند ماهیان واکسینه نشده دچار مرگ‌ومیر بالا شدند.

در مطالعه‌ای که توسط سوتیلی[1] و همکاران (۲۰۱۳) انجام شد، اثر نیتازوکسانید علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی-فیلیئیس و باکتری آئروموناس هیدروفیلا بر پارامترهای سیستم ایمنی گربه‌ماهی نقره ای (*Rhamdia quelen*) بررسی شد. برای این‌کار، ماهیان آلوده شده با انگل ایک در معرض غلظت‌های متفاوت نیتازوکسانید قرار گرفتند و مرگ‌ومیر ماهیان و تعداد تروفونت‌ها به ازای هر ماهی محاسبه گردید. در آزمایش بعد فعالیت ضد میکروبی نیتازوکسانید علیه آئروموناس هیدروفیلا در محیط آزمایشگاهی و غیر آزمایشگاهی ارزیابی گردید. در بررسی اثر نیتازوکسانید علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس، پس از ۴۸ ساعت، ماهیان در گروه‌های با غلظت ۱، ۱/۵، ۲ و ۳ میلی‌گرم بر لیتر نیتازوکسانید کاهش معنی-داری در تعداد تروفونت‌ها به ازای هر ماهی در مقایسه با ابتدای آزمایش و گروه شاهد نشان دادند. پس از ۹۶ ساعت، در گروه-های مختلف بجز گروه حاوی ۱ میلی‌گرم بر لیتر نیتازوکسانید، کاهش معنی‌داری در تعداد تروفونت‌ها در مقایسه با ۴۸ ساعت مشاهده شد. ماهیان مقابله داده شده با ۱/۵، ۲ و ۳ میلی‌گرم بر لیتر نیتازوکسانید کاهش تقریبی ۹۸ درصدی در تعداد تروفونت‌ها را در مقایسه با ابتدای آزمایش نشان دادند، درحالی‌که گروه مقابله داده شده با ۱ میلی‌گرم بر لیتر نیتازوکسانید پس از ۹۶ ساعت، افزایش در تعداد تروفونت‌ها را نشان داد. پس از ۱۴۴ ساعت، بقا در گروه شاهد ۴۰٪ بود. بقا در گروه‌های با غلظت ۱ و ۱/۵ میلی‌گرم بر لیتر نیتازوکسانید، به ترتیب ۹۷ و ۹۰ درصد بود، اما در گروه‌های حاوی ۲ و ۳ میلی‌گرم بر لیتر نیتازوکسانید، با وجود کاهش در تعداد تروفونت‌ها، بقا به ترتیب ۷۶ و ۵۰ درصد بود. نتایج نشان داد غلظت‌های متفاوت نیتازوکسانید در محیط غیر آزمایشگاهی فعالیت پیشگیری‌کننده‌ای علیه باکتری آئروموناس هیدروفیلا و غلظت ۱/۵ میلی‌گرم بر لیتر نیتازوکسانید با کاهش معنی‌دار تعداد تروفونت‌ها و کاهش مرگ‌ومیر (۱۰٪) نسبت به سایر تیمارها، بهترین نتایج علیه تک‌یاخته ایک را داشت.

در مطالعه‌ای که توسط یی[2] و همکاران (۲۰۱۲) انجام شد، تاثیر ۳۰ گیاه دارویی در ماهی گلدفیش (*Carassius auratus*) علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس بررسی شد. نتایج نشان داد که عصاره‌های متانولی *Magnolia officinalis* و *Sophora alopecuroides* بیشترین فعالیت ضد انگلی علیه ترونت‌های این انگل را دارا بودند و غلظتی از عصاره‌ها که

[1] Sutili
[2] Yi

در آن غلظت، نیمی از تک‌یاخته‌ها تلف می‌شوند در مدت زمان ۴ ساعت به ترتیب ۲/۴۵ و ۳/۴۳ میلی‌گرم بر لیتر ارزیابی شد. غلظت‌های ۲/۵، ۵، ۱۰ و ۲۰ میلی‌گرم بر لیتر عصاره *M. officinalis* باعث مرگ‌ومیر به ترتیب ۹/۷، ۴۳/۷، ۹۱/۳ و ۱۰۰ درصد تومونت‌ها در ۲۰ ساعت گردید. از مقدار ۴۰ تا ۳۲۰ میلی‌گرم بر لیتر عصاره *S. alopecuroides*، مرگ‌ومیر تومونت-ها از ۲۹/۷ تا ۱۰۰ درصد افزایش پیدا کرد. اثر ضد انگلی علیه تومونت‌ها طی ۲ و ۱۰ ساعت نشان داد که تومونت‌های کیسه-ای ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس حساسیت کمتری به درمان با عصاره‌های گیاهی دارند. مطالعات غیر آزمایشگاهی نشان داد که غلظت‌های بالای عصاره‌های گیاهی *M. officinalis* و *S. alopecuroides* قادر به نابودی تومونت‌ها بوده و *M. officinalis* به طور معنی‌داری باعث کاهش تکثیر آنها شد ($p<۰/۰۵$). این مطالعه نشان داد افزایش مقدار عصاره‌های متانولی *M. officinalis* و *S. alopecuroides* با مرگ‌ومیر تومونت‌ها و افزایش بقای ماهیان ارتباط مستقیم دارد و این عصاره‌های گیاهی را به عنوان عوامل طبیعی و موثر در کنترل تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس معرفی کردند.

سهندی[1] و همکاران (۲۰۱۲) به منظور بررسی تاثیر دو عصاره گیاهی سیر (*A. sativum*) و بابونه (*M. chamomilla*) در افزایش مقاومت ماهی زینتی مولی بلند باله (*P. latipinna*) علیه انگل ایک، این ماهیان زینتی را پس از قرار دادن در معرض ترونت ایک، به این انگل آلوده کردند و سپس با دوزهای مشخصی از عصاره‌های مذکور حمام دادند. نتایج نشان داد ماهیان باقیمانده پس از ۵ روز درمان شدند. این محققان گزارش کردند عصاره‌های گیاهی می‌توانند به عنوان عوامل طبیعی موثر و ایمن برای درمان انگل‌های خارجی ماهیان به‌کار روند و نسبت به مواد شیمیایی نظیر فرمالین که برای مصرف‌کنندگان و محیط زیست بسیار مضرند ارجحیت دارند.

در مطالعه‌ای که توسط کوپف و اکانم[2] (۲۰۰۴) انجام شد، اثر عصاره متانولی گیاه *Mucuna pruriens* و عصاره *Carica papaya* در ماهی گلدفیش (*Carassius auratus auratus*) علیه تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس بررسی شد. ماهیان آلوده شده به انگل به مدت به ترتیب ۷۲ ساعت با عصاره *M. pruriens* و ۹۶ ساعت با عصاره *C. papaya* حمام داده شدند. در مقایسه با گروه شاهد ۹۰٪ کاهش در تعداد ترونت‌های ایک در غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر از عصاره-های گیاهی مشاهده شد. نتایج نشان داد با غوطه‌وری در عصاره‌ها، مرگ‌ومیر ماهیان آلوده شده به تک‌یاخته ایک به طور معنی‌داری کاهش یافت و غوطه‌وری در عصاره *M. pruriens* باعث توقف چرخه انگل گردید. مطالعات آزمایشگاهی باعث تلفات ۱۰۰ درصدی تک‌یاخته ایک در غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم بر لیتر از عصاره گیاهی *M. pruriens* و غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر از عصاره *C. papaya* بعد از ۶ ساعت گردید. این محققان ثابت کردند با وجود ترکیبات فعال و ناشناخته گیاهان دارویی، عصاره‌های گیاهی نقش موثری در کنترل تک‌یاخته ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیئیس دارند.

هینس[3] (۱۹۷۳) اثر دو دوز تومیت را بر روی ماهی کپور به مدت ۲۵- ۲۲ روز بررسی کرد. در این آزمایش ماهیان با ۴۰ و ۴۰۰ عدد تومیت بالغ به ازای هر ماهی مقابله داده شدند دمای آب بین ۲۰- ۱۸ درجه سانتی‌گراد بود. مرگ‌ومیر در ماهیانی که با ۴۰ عدد تومیت مقابله داده شده بود گزارش نشد و پس از دو هفته ماهیان بهبود یافتند در این گروه ماهیان دستخوش یک عفونت سبک قرار گرفتند. او بیان کرد که هیچ دانه سفیدی پس از گذشت ۱۸ روز از زمان مقابله، در ماهیانی که با این دوز مقابله داده شده بودند بر روی باله‌ها مشاهده نکرد و در ماهیانی که با دوز ۴۰۰ عدد مقابله داده شده بودند در روزهای ۲۵-۲۳ میزان تلفات آنها به ۱۰۰٪ رسید. از نظر مشاهدات ظاهری تعداد دانه‌های سفید در ناحیه پشتی ماهیان خیلی بیشتر از نواحی شکمی و جانبی بود. همچنین بیان نمود که دوز بالای ایک، بیماری شدیدی را با مرگ‌ومیر بالا در ماهی کپور در

[1] Sahandi
[2] Knopf & Ekanem
[3] Hines

آکواریوم باعث می‌شود. در سیستم‌های بسته مانند آکواریوم انتظار می‌رود بیشتر مراحل عفونت‌زای انگل هچ شده از سیست‌ها به ماهی حمله کنند این موضوع در مورد ماهیان آکواریومی حائز اهمیت است.

گلیسون[1] (۱۹۹۹) در آزمایشی بر روی دوزیستان آنها را با ۲۰۰ عدد ترونت مقابله داد و مشاهده کرد که هیچکدام از آنها دچار ایک نشدند و بیان کرد که غلظت‌های پایین این تک‌یاخته اثری بر روی آبزیان ندارد. همچنین در این آزمایش، وقتی دوزیستان را در معرض ۲۰۰۰ عدد ترونت مقابله داد، شاهد ابتلای ۱۰۰٪ آنها به ایک بود.

ویتامین C، یکی از ترکیبات اصلی گیاه صبر زرد است (چوی و چانگ[2]، ۲۰۰۲). وهلی[3] (۱۹۹۵) با بررسی تاثیر ویتامین C خوراکی پوششدار و آسکوربیل فسفات بر میزان مرگ‌ومیر ماهی قزل‌آلای مقابله داده شده با دو دوز ۹۶۰۰ و ۲۰۰۰۰ عدد ترونت به ازای هر ماهی در دمای ۱±۱۷ گزارش داد که میزان مرگ‌ومیر در تیمارهایی که با تعداد کمتری ترونت (۹۶۰۰ عدد) مقابله داده شده بودند خیلی کمتر از ۲۰۰۰۰ ترونت بود در این آزمایش تلفات از روز هفتم پس از مقابله شروع شد. در گروه شاهد و نیز در تیمارهایی که جیره‌های حاوی ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین C دریافت کرده بودند میزان تلفات در روزهای ۱۴- ۱۱ به ۱۰۰٪ رسید اما با افزایش میزان ویتامین C، میزان تلفات به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که در تیمارهایی که جیره‌های حاوی ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین C از نوع آسکوربیل فسفات دریافت کرده بودند میزان تلفات کاهش یافت و به ۲۵٪ و تیمارهایی که از اسید آسکوربیک استفاده کرده بودند میزان تلفات به ۲۷/۵٪ رسید. همچنین بیان نمود مرگ‌ومیر در تیمارهایی که با ۲۰۰۰۰ ترونت مقابله داده شده بودند پس از گذشت ۸ روز از آغاز مقابله در تمام تیمارها شروع شد، در گروه شاهد در روز نهم میزان تلفات به ۱۰۰٪ رسید و نیز در تیمارهایی که جیره‌های حاوی ۵۰ میلی-گرم بر کیلوگرم ویتامین C دریافت کرده بودند تلفات در روز دهم به ۱۰۰٪ رسید و در تیمارهایی که جیره‌های حاوی ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین C از نوع آسکوربیل فسفات دریافت کرده بودند میزان تلفات کاهش یافته و به ۸۷/۵ درصد و تیمارهایی که از اسید آسکوربیک استفاده کرده بودند میزان تلفات به ۷۲/۵ درصد رسید.

آبوبا[4] و همکاران (۲۰۰۶) تاثیر عصاره چهار گیاه *Mitragyna stipulosa*، *Terminalia avicennoides*، *Entada africana* و *Lannea acida* را روی ۱۰ سویه از باکتری *E.coli* با استفاده از روش انتشار در آگار بررسی کردند. نتایج نشان داد که عصاره اتانولی *E.africana* در برابر سویه‌های باکتری استفاده شده، اثر بازدارندگی داشت و می‌تواند به عنوان عاملی موثر در ممانعت از پیشروی این سویه‌ها بکار رود.

در مطالعه‌ای که توسط کیم[5] و همکاران (۱۹۹۹) انجام شد، اثر پودر گیاه صبر زرد به صورت یک مکمل غذایی در جیره (به نسبت ۰/۵: ۱/۰: ۰ و در سه دوز ۰، ۱ و ۵ گرم به ازای هر کیلوگرم جیره) بر پارامترهای خونی و سیستم ایمنی صخره‌ماهی *Sebastes schlegeli* در *مقابل* باکتری *Vibrio alginolyticus* بررسی شد. نتایج بیانگر معنی‌دار نبودن فعالیت لیزوزیم سرم در تیمارها بود. همچنین درصد بقا در این ماهیان، با افزایش مکمل مذکور در تیمارها، افزایش یافت.

در مطالعه‌ای که توسط یو[6] و همکاران (۲۰۰۹) انجام شد، اثر پلی‌ساکاریدهای صبر زرد بر فعالیت‌های آنتی اکسیدانی و ایمنی ۴۰ موش ویستار (یک گروه شاهد و سه گروه تغذیه شده با جیره حاوی پلی‌ساکاریدهای گیاه صبر زرد) بررسی شد. نتایج بیانگر افزایش فعالیت ایمنی و خواص آنتی‌اکسیدانی در موش‌های تغذیه شده با پلی‌ساکاریدهای گیاه صبر زرد در مقایسه با

[1] Gleeson
[2] Choi & Chung
[3] Wahli
[4] Aboaba
[5] Kim
[6] Yu

گروه شاهد بود. نتایج نشان داد که پلی‌ساکاریدهای گیاه صبر زرد نقش موثری در افزایش ایمنی ذاتی و جلوگیری از آسیب-های اکسیداتیو در زخم‌های دهانی دارند و به این ترتیب در بهبود زخم نقش دارند.

در مطالعه مروری که توسط مانتائیسونگ[1] و همکاران (۲۰۰۷) انجام شد، اثر گیاه صبر زرد بر درمان زخم ناشی از سوختگی بررسی شد. نتایج بیانگر نقش موثر این گونه گیاهی در درمان زخم‌های ناشی از سوختگی درجه ۱ و ۲ بود که این نقش موثر به علت ترکیبات آن است، بدین ترتیب که گیاه مذکور حاوی ترکیبات موثری است که در بهبود زخم نقش موثری دارد، شناخت این ترکیبات نیز، نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

در مطالعه‌ای که توسط آختارا[2] و همکاران (۲۰۱۲) انجام شد، اثر گیاه صبر زرد در جیره جوجه‌های گوشتی صنعتی در مقابل بیماری کوکسیدیوزیس بررسی شد نتایج نشان داد گیاه صبر زرد به عنوان یک عامل حفاظتی و محرک سیستم ایمنی عمل کرده و با تحریک موفقیت‌آمیز سیستم ایمنی، توانایی و مقاومت جوجه‌ها علیه بیماری را افزایش داده است.

داسا[3] و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی پروتئین گیاه صبر زرد گزارش کردند پروتئین گیاه صبر زرد پروتئین جدیدی است که دارای خواص ضد قارچی و ضد التهابی است. این پروتئین دارای خاصیت ضد قارچی علیه قارچ‌های *Candida paraprilosis*، *Candida krusei* و *Candida albicans*، دارای ۸۴ درصد خاصیت ضد التهابی علیه لیپوکسیژناز و ۷۲ درصد خاصیت ضد التهابی علیه سیکلوکسیژناز است. ساکس و بارکی گلان[4] (۱۹۹۵) نیز با بررسی فعالیت ژل گیاه صبر زرد علیه قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی اعلام کردند این گیاه می‌تواند نقش موثر و معنی‌داری در کاهش شیوع عفونت‌های قارچی *Penicillium digitatum* داشته باشد.

در مطالعه مروری که توسط زو و چانگ[5] (۲۰۱۲) انجام شد، اثر امودین (یکی از ترکیبات اصلی گیاه صبر زرد) بر فعالیت سیستم ایمنی انسان در مقابل سلول‌های سرطانی بررسی شد. نتایج بیانگر نقش موثر امودین در پیشگیری و درمان سلول‌های سرطانی و توموری بود. همچنین هاتانو[6] و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه مروری خود، امودین را عاملی موثر علیه استافیلوکوکوس اورئوس گزارش کرد. هرناندزمدل[7] و همکاران (۱۹۹۸) نیز گزارش نمودند که امودین دارای خواص ضد باکتریایی موثر علیه باکتری‌های *Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, Proteus ulgaris* و *Bacillus subtilis* است. همچنین کوتس و هالند[8] (۱۹۸۵) اعلام کردند گیاه صبر زرد از گیاهان درمانی موثر است که دارای فعالیت موثر ضد باکتریایی علیه دامنه وسیعی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی است.

چیتمانات[9] و همکاران (۲۰۰۵) تاثیر سیر و بادام هندی را برای دفع انگل تریکودینا در ماهی تیلاپیا *Oreochromis niloticus* بررسی کردند. نتایج نشان داد که عصاره‌های خام سیر و بادام هندی در غلظت ۸۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به طور معنی‌داری آلودگی‌های تریکودینا را در تیلاپیا دفع می‌کند.

کاراتا[10] و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی عصاره سه گیاه داروش *Viscum album*، گزنه *Urtica diorica* و زنجبیل *Zingiber officinale* بر سیستم ایمنی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) دریافتند که استفاده

---

[1] Maenthaisong
[2] Akhtara
[3] Dasa
[4] Saks & Barkai-Golan
[5] Hsu & Chung
[6] Hatano
[7] Hernandez-Medel
[8] Coats & Holland
[9] Chitmanat
[10] Karata