

اثر سطوح مختلف زیره سیاه (*Carum carvi*) بر عملکرد رشد و برخی پارامترهای خونی در کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

- **زهرا روحی***: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- **محمدرضا ایمانپور**: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- **ولی اله جعفری**: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- **وحید تقی زاده**: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۲

چکیده

در این پژوهش اثر استفاده از پودر زیره سیاه به عنوان افزودنی طبیعی غذایی، بر رشد و برخی پارامترهای خونی کپور معمولی ($2/407 \pm 0/057$ گرم) مطالعه شد. ماهیان در چهار گروه در سطوح مختلف ۰، ۱، ۱/۵، ۱/۵ حاوی زیره سیاه درصد مدت ۱۰ هفته تغذیه شدند. مکمل غذایی زیره سیاه رشد ماهیان را نسبت به رژیم غذایی شاهد به طور معنی داری افزایش داد ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۱٪ زیره سیاه به طور معنی داری بالاترین عملکرد رشد (افزایش وزن، افزایش نرخ رشد ویژه) را داشتند ($P < 0/05$) و کمترین رشد ماهیان در گروه شاهد مشاهده شد. ضریب تبدیل غذا به طور معنی داری در جیره ۱٪ زیره سیاه کاهش یافت ($P < 0/05$). گلبول‌های سفید در ماهیان تغذیه شده با زیره سیاه در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی داری کاهش یافت ($P < 0/05$). میزان گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین در بین گروه‌های مورد آزمایش تفاوت معنی داری نداشت ($P < 0/05$). علاوه بر این، بین پارامترهای بیوشیمیایی خون در ماهیان تغذیه شده با زیره سیاه در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0/05$). بالاترین سطوح گلوکز و کلسترول در گروه شاهد و بالاترین میزان پروتئین کل در جیره ۱٪ زیره سیاه مشاهده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن ۱٪ زیره سیاه به جیره ماهی می‌تواند عملکرد رشد را افزایش دهد و سلامتی ماهی را ارتقاء بخشد.

کلمات کلیدی: عملکرد رشد، خون، گیاهان دارویی، زیره سیاه، کپور معمولی



مقدمه

در بسياري از كشورها، آبيزي پروري نقش مهمي در بهبود كيفيت تغذيه دارد. ميزان توليد اين صنعت به طور چشمگيري بيش از دهه گذشته افزايش يافته است (Bohlouli Oskoi و همكاران، ۲۰۱۲). آبيزي پروري موفق و پايدار بستگي به اين دارد كه خوراك از لحاظ اقتصادي قابل دسترس و برگرفته از محيط باشد. خوراك هزينه اصلي آبيزي پروري است كه ۶۰-۵۰٪ هزينه كل كارگاه را شامل مي شود. رشد صنعت آبيزي پروري نيازمند طراحي غذاهاي خاص براي توليد ويژه است (Khajeali و همكاران، ۲۰۱۲). محيطهاي پرورشي همواره داراي عوامل استرسزا مانند تراكم بالا، حمل و نقل، دستكاري و تغيير كيفيت آب است كه موجب اثر نامطلوب بر سلامتي و رشد ماهيان مي شود (Harikrishnan و همكاران، ۲۰۱۱). هورمون ها و درمان دارويي با استفاده از آنتي بيوتيك ها و چندين مواد شيميائي ديگر به عنوان محرک رشد، ضدباكتري و اهداف ديگر در حيوانات آبيزي آمايش شده است (Lee و همكاران، ۲۰۱۲؛ Harikrishnan و همكاران، ۲۰۱۱؛ Imanpoor و همكاران، ۲۰۱۱؛ Masahiro، ۱۹۹۹). اما به دليل اثرات باقي مانده در عضله ماهي و نيز ميگو و عدم رغبت مصرف كنندگان (Khajeali و همكاران، ۲۰۱۲؛ Harikrishnan و همكاران، ۲۰۱۱)، استفاده از آن ها در توليد آبيزيان توصيه نمي شود (Lee و همكاران، ۲۰۱۲). سازمان بهداشت جهاني استفاده از گياهان و گياهان دارويي را جهت جاگزين يا به حداقل رساندن استفاده از مواد شيميائي تشويق مي كند (Khajeali و همكاران، ۲۰۱۲).

گياهان دارويي و معطر سال ها است كه به عنوان ادويه جات در خوراك بشر (Yilmaz و همكاران، ۲۰۱۲؛ Mostafa و همكاران، ۲۰۰۹) و به عنوان افزودني هاي دارويي جهت افزايش استفاده از انرژي، بهبود عملکرد رشد و نيز منبع جديدي از پروتئين براي حيوانات به كار مي رود (Gabor و همكاران، ۲۰۱۲a؛ Mostafa و همكاران، ۲۰۰۹). عصاره يا فراورده هاي گياهان دارويي به عنوان ضد استرس، محرک رشد و اشتها، ضد ميكروب، رنگدانه و محرک ايموني گزارش شده است (Yilmaz و همكاران، ۲۰۱۲؛ Harikrishnan و همكاران، ۲۰۱۱؛ Citarasu و همكاران، ۲۰۰۲؛ Citarasu و همكاران، ۲۰۰۱). مزيت عمده استفاده گياهان اين است كه طبيعي هستند و محدوديتي براي سلامتي انسان، ماهيان يا محيط-

زيست ندارد (Gabor و همكاران، ۲۰۱۲b؛ Gabor و همكاران، ۲۰۱۱).

گزارش هاي متعددي در خصوص اثرات مكملي هاي گياهي بر عملکرد رشد ماهيان مختلف به وسيله محققان گزارش شده است. به عنوان مثال مي توان به اثر رژيم غذايي سرخارگل (Bohlouli Oskoi و همكاران، ۲۰۱۲) در قزل آلاي رنگين كمان، زيره سبز (Yilmaz و همكاران، ۲۰۰۶) و سير (Fall و Ndong، ۲۰۱۱) در تيلاپيا، رازبانه (Yamawaki و همكاران، ۱۹۸۶) و شبدر (Hajibeglou و Sudagar، ۲۰۱۰) در كپور معمولي اشاره كرد.

زيره سياه (*Carum carvi*) گونه اي با پراكنش جهاني با سابقه دارويي از دوران باستان (Sambhu و Jayaprakas، ۱۹۹۶)، در نواحی شمالی خراسان، کرمان و شرق زاگرس می روید (قهرمان، ۱۳۷۲). این گیاه محرک قوی اشتها است (Ahmad و Abdel Tawwab، ۲۰۱۱)؛ مقتدر و همكاران، ۱۳۸۸). دانه های زيره سياه داراي فعاليت ضدقارچي و ضدميكروبي دارد و مي تواند احساس نفخ يا سيري مربوط به سوء هاضمه را کاهش دهد، كه باعث مي شود براي ارتقاء رشد ماهي استفاده شود (Ahmad و Abdel Tawwab، ۲۰۱۱). تقريباً ۳۰٪ تركيب در اين گياه وجود دارد كه كاروون و ليمونن حدوداً ۹۵٪ آن ها را تشكيل مي دهد (Sambhu و Jayaprakas، ۱۹۹۶). اثرات اين گياه بر رشد تيلاپيا تايد شده است (Khajeali و همكاران، ۲۰۱۲؛ Ahmad و Abdel Tawwab، ۲۰۱۱).

كپور معمولي به علت ويژگي هاي منحصر به فرد پرورشي در اكثر كشورهاي دنيا كشت شده و در ايران نيز به عنوان يكي از گونه هاي با اهميت اقتصادي بالا و پرفرديار در اكثر مناطق كشور كشت مي شود (عليشاهي و همكاران، ۱۳۹۰). رشد اين ماهي به گونه، اندازه، عوامل محيطي، روش پرورش، تراكم، كيفيت و كميت غذا بستگي دارد (Bascinar و همكاران، ۲۰۱۱؛ Alikunhi، ۱۹۶۶). كپور در دمای ۲۰-۲۵ درجه سانتی گراد بيش ترين تغذيه و در دمای زیر ۱۴ درجه سانتی گراد كم ترين غذاگيري را دارد (Mir و Khan، ۲۰۱۲).

تاکنون مطالعه ای به منظور بررسی اثر پودر زيره سياه در رژيم غذايي بر رشد كپور معمولي انجام نشده است. لذا هدف از اين مطالعه تعيين سطح بهينه پودر زيره سياه در رژيم غذايي و تاثير آن بر عملکرد رشد و برخي پارامترهاي خوني كپور معمولي مي باشد.



مواد و روش‌ها

این پژوهش در تابستان ۱۳۹۲ در مرکز تحقیقات آبی‌پروری شهید فضلی برآبادی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به مدت ۱۰ هفته انجام شد.

تهیه جیره غذایی: زیره سیاه از بازار محلی تهیه و به صورت پودر شده از الک با سایز مش ۱۵۰ میکرومتر عبور داده شد. چهار تیمار با سطوح مختلف صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم زیره سیاه در یک کیلوگرم غذا تهیه شد. مواد تشکیل دهنده هر تیمار با اضافه کردن مقداری آب گرم ترکیب شده، خمیرهای تهیه شده از چرخ گوشت عبور داده شدند و پلت‌های مورد آزمایش ساخته شد. پلت‌های مرطوب در دمای اتاق به مدت ۲ روز خشک شدند (Mostafa و همکاران، ۲۰۰۹).

تهیه ماهی: در این مطالعه، تعداد ۱۸۰ قطعه ماهی کپور معمولی ($2/45 \pm 0/057$ گرم) از کارگاه تکثیر و پرورش سیچوال در استان گلستان تهیه شد و به مدت دو هفته آدپتاسیون انجام شد. آزمایش به صورت کاملاً تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار در هر سطح، به مدت ۱۰ هفته انجام شد. در هر آکواریم ۱۵ قطعه ماهی قرار گرفت. هر تیمار به میزان ۳٪ وزن بدن، ۴ بار در روز تغذیه می‌شدند. هر دو هفته، ماهیان هر تیمار وزن و مقدار غذای آن تنظیم می‌شد.

پارامترهای رشد: همه ماهیان در هر گروهی به وسیله ترازو دیجیتالی وزن شدند و میزان افزایش وزن (WG)، نرخ رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذا (FCR) و ضریب چاقی (CF) با استفاده از فرمول‌های زیر به عنوان شاخص‌های عملکرد رشد محاسبه گردید (Misra و همکاران، ۲۰۰۶):

$FCR = (\text{میزان افزایش وزن} / \text{میزان غذا دهی})$

$WG = (\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}) / (\text{گرم})$

$CF = [100 \times (\text{طول کل}) / \text{وزن بدن}]^3$

$SGR = [100 \times (\text{روزهای تغذیه شده با جیره آزمایش} / \text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}) / \text{Ln}]$

سنجش بیوشیمیایی و هماتولوژیکی: به منظور آنالیز هماتولوژی، نمونه‌های خون با قطع ساقه دمی در لوله‌های

هپارینه نگه‌داری و به بیمارستان طالقانی انتقال داده شد. برای آنالیز بیوشیمیایی، نمونه‌های خون فوراً در دمای اتاق سانتریفیوژ و پلاسما جدا شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگه‌داری شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 16 استفاده گردید. به منظور مقایسه آماری نتایج به دست آمده از آزمون واریانس یک طرفه و آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج

شاخص‌های رشد در جدول ۱ نشان داده شده است. در این مطالعه، فاکتورهای رشد به طور معنی‌داری ($P < 0/05$) با مکمل غذایی زیره سیاه در مقایسه با گروه شاهد بهبود یافت. به طوری که ماهیان تغذیه شده با سطح ۱٪ زیره سیاه، عملکرد رشد بهتری در مقایسه با گروه شاهد و دیگر تیمارها داشتند.

جدول ۲ مقادیر شاخص‌های هماتولوژی کپور معمولی را در پایان آزمایش نشان می‌دهد. در این مطالعه، میزان گلبول‌های سفید در بین گروه‌های تغذیه شده با زیره سیاه و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری ($P < 0/05$) وجود داشت. به طوری که بیش‌ترین میزان آن در گروه شاهد مشاهده شد. سایر پارامترهای هماتولوژی در بین تیمارها با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P < 0/05$).

مطالعه پارامترهای بیوشیمیایی خون کپور معمولی نشان داد که میزان گلوکز در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی زیره سیاه در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). میانگین پروتئین کل در همه تیمارها در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد ($P < 0/05$). میزان کلسترول در همه تیمارها در مقایسه با گروه شاهد کاهش معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). به طوری که بیش‌ترین میزان کلسترول در گروه شاهد مشاهده شد (جدول ۳).

جدول ۱: تغییرات پارامترهای رشد در کپور معمولی تغذیه شده از جیره‌های مکمل شده با سطوح مختلف پودر زیره سیاه

شاخص رشد	شاهد	۰/۵٪ زیره سیاه	۱٪ زیره سیاه	۱/۵٪ زیره سیاه
میزان افزایش وزن	۴/۱۳۱±۰/۱۵۹ ^b	۴/۷۲۷±۰/۲۴۴ ^a	۵/۱۷۴±۰/۲۹۷ ^a	۴/۹۳۶±۰/۳۷۴ ^a
نرخ رشد ویژه	۱/۴۰۵±۰/۰۴۴ ^c	۱/۵۱۲±۰/۰۴۱ ^b	۱/۶۳۰±۰/۰۵۹ ^a	۱/۵۶۳±۰/۰۳۹ ^{ab}
ضریب تبدیل غذا	۲/۰۷۸±۰/۷۸۶ ^a	۱/۸۵۵±۰/۰۹۴ ^b	۱/۵۹±۰/۰۹۴ ^c	۱/۷۳۳±۰/۱۲۶ ^{bc}
ضریب چاقی	۱/۲۷۱±۰/۰۸۵ ^c	۱/۳۹۲±۰/۰۷۱ ^{bc}	۱/۵۷۳±۰/۰۳۶ ^a	۱/۴۲۳±۰/۰۵۹ ^b

تذکر: حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $P < 0/05$



جدول ۲: تغييرات پارامترهاي همتولوژيكي در كيور معمولي تغذيه شده از جيره‌هاي مكملي شده با سطوح مختلف پودر زيره سياه

شاخص همتولوژي	شاهد	٪۰/۵ زيره سياه	٪۱ زيره سياه	٪۱/۵ زيره سياه
گلبول سفيد (۱۰ ^۳ ميلي متر مكعب ×)	۱۳۰۵۰±۲۱۲/۱۳ ^a	۱۰۵۰۰±۴۲۴/۲۶۴ ^b	۱۱۲۵۰±۶۳۶/۳۹۶ ^b	۱۱۳۵۰±۹۱۹/۲۳۹ ^b
گلبول قرمز (۱۰ ^۶ ميلي متر مكعب ×)	۱/۸۷۵±۰/۰۶۴ ^a	۱/۷۳۵±۰/۱۶۳ ^a	۱/۸۶±۰/۰۹۹ ^a	۱/۷۶۵±۰/۱۴۸ ^a
هموگلوبين (گرم/دسي ليتر)	۱۰/۲۰±۰/۷۰۷ ^a	۹/۲۵±۰/۶۳۶ ^a	۹/۳۵±۰/۳۵۴ ^a	۹/۲۵±۰/۹۱۹ ^a
هماتوكريت (٪)	۳۱/۹±۱/۴۱۴ ^a	۲۸/۸۵±۲/۸۹۹ ^a	۳۱/۱۵±۰/۹۱۹ ^a	۲۹/۷±۲/۴۰۴ ^a

تذکر: حروف غير مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح $P < 0.05$

جدول ۳: تغييرات پارامترهاي بيوشيميائي در كيور معمولي تغذيه شده از جيره‌هاي مكملي شده با سطوح مختلف پودر زيره سياه

شاخص بيوشيميائي	شاهد	٪۰/۵ زيره سياه	٪۱ زيره سياه	٪۱/۵ زيره سياه
گلوکز (ميلي گرم/دسي ليتر)	۱۱۷/۴۷±۴/۹۶ ^a	۱۱۱/۱۴±۰/۳۰۹ ^{ab}	۱۰۸/۲۶±۱/۷۹۵ ^b	۱۰۳/۷۸±۳/۳۰۷ ^b
كلسترول (ميلي گرم/دسي ليتر)	۲۱۰/۴۲±۱۵/۹۰۹ ^a	۱۸۶/۸۳±۵/۸۹ ^{ab}	۱۷۶/۶۷±۴/۷۱۴ ^b	۱۸۵/۸۳±۱/۱۷۸ ^{ab}
پروتئين كل (گرم/دسي ليتر)	۳/۲۱۲±۰/۰۳۱ ^b	۴/۷۲۸±۰/۲۴۳ ^a	۴/۳۳۲±۰/۱۴۴ ^a	۳/۷۵۲±۰/۲۷۳ ^b

تذکر: حروف غير مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح $P < 0.05$

بحث

ترشيحي صفرآ و لوزالمعده دارند (Platel و همكاران، ۲۰۰۲). اثر مفيد زيره سياه ممكن است به دليل محتوای ۳-۷٪ اسانس ضروري باشد كه بيش ترين مقدار آن كاروون (۵۰-۸۵٪) و ليمونن (۲۰-۳۰٪) است (Abdel Tawwab و Ahmad، ۲۰۱۱). هم چنين حاوی تركيبات حياتي از جمله ويتامين E، اسيدهاي چرب ضروري و غيره می باشد (Abd El-Latif و همكاران، ۲۰۰۴)، و اين تركيبات ممكن است كه نقش ارتقاء دهنده رشد را داشته باشند.

فاكتورهاي خوني به عنوان شاخص فيزيولوژيكي و يا شاخصي برای واكنشهاي استرس زا نسبت به تغييرات دورني بدن و نيز وضعيت سلامتي ماهي می باشند (Diwan و Krishnan، ۲۰۱۱؛ Cataldi و همكاران، ۱۹۹۸). در اين مطالعه، ميزان گلبولهاي سفيد در گروههاي تیمار شده با زيره سياه کاهش معنی داری را نشان داد ($P < 0.05$) كه با مطالعه Sudagar و Hajibeglou (۲۰۱۰) مغايرت دارد. افزايش تعداد گلبولهاي سفيد ممكن است نشان دهنده وجود التهاب در ارگانيسم باشد (Czech و همكاران، ۲۰۰۹)، بنابراین مكملي غذايي زيره سياه به کاهش تعداد گلبولهاي سفيد و در نتيجه رسيدن به مصونيت خوب كمك می كند. ساير شاخصهاي همتولوژيكي در بين تیمارهاي مختلف تفاوت معنی داری نداشت ($P < 0.05$). اين نتايج با مطالعه عاليشاهي و همكاران (۱۳۹۰) و Sheikhzadeh و همكاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد.

گلوکز نيز به عنوان يك منبع انرژي برای تمام سلولهاي بدن به طور دائم مورد نیاز است و هم چنين گلوکز موجود در

گياهان دارويي به منظور افزايش عملكردهاي مختلف مانند محرک رشد (Shalaby و همكاران، ۲۰۰۶)، اشتها، ضد استرس (Citarasu، ۲۰۱۰)، عملكردهاي ايمنی (Dorucu و همكاران، ۲۰۰۹؛ Düğenci و همكاران، ۲۰۰۳)، رنگ گوشت، ميزان هج تخم، وضعيت خوني و بيوشيميائي و نيز افزايش مقاومت به بيماری در ماهيان پرورشی به دليل تركيبات فعال مختلف گزارش شده است (Yilmaz و همكاران، ۲۰۱۲).

در اين مطالعه، رشد ماهيان به طور معنی داری با مكملي غذايي زيره سياه در مقايسه با تیمار شاهد (جدول ۱) ارتقاء يافت و بالاترين رشد در تیمار ۱٪ زيره سياه مشاهده شد كه با يافتههاي Ahmad و Abdel Tawwab (۲۰۱۱) در استفاده از پودر زيره سياه در جيره غذايي تيلاپيا مطابقت دارد. اين نتايج مطابق با مطالعه Yilmaz و همكاران (۲۰۰۶) بود كه دريافتند ماهيان كيور معمولي تغذيه شده با مكملي غذايي رازبانه به طور معنی داری به بالاترين رشد از اين جيره می رسند. Gabor و همكاران (۲۰۱۲b)، نشان دادند كه ماهيان كيور معمولي تغذيه شده با مكمليهاي گياهي در مقايسه با گروه شاهد عملكرد رشد بهتری داشتند.

افزايش رشد در مكملي غذايي زيره سياه ممكن است به دليل افزايش جذب مواد مغذی منجر به بهبود مصرف غذا باشد كه در واقع موجب رشد بهتر می شود. ادويهها برای تحريك هضم مناسب هستند و اثر تحريك كنندگی بالايی بر فعاليت آنزيمي



ضدمیکروبی دارند و می‌توانند احساس سیری مربوط به سوء هاضمه را کاهش دهند (Ahmad و Abdel Tawwab, ۲۰۱۱). ویژگی‌های ذکر شده باعث می‌شود که زیره سیاه، مکمل مناسبی برای افزودن در رژیم غذایی به منظور ارتقاء رشد ماهی معرفی شود.

منابع

- علیشاهی، م.؛ سلطانی، م.؛ مصباح، م. و اسمعیلی‌راد، ا.، ۱۳۹۰. تأثیر تجویز خوراکی عصاره خار مریم (*Silybum marianum*) بر پاسخ‌های ایمنی ماهی کپور معمولی. مجله تحقیقات دامپزشکی. دوره ۶۶، شماره ۳، صفحات ۲۵۵ تا ۲۶۳.
 - قهرمان، ا.، ۱۳۷۲. فلور رنگی ایران. جلد اول، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. صفحات ۲۳۴ تا ۲۳۵.
 - مقتدر، م.؛ ایرج‌منصوری، ع.؛ سالاری، ح. و فرهنگ، آ.، ۱۳۸۸. شناسایی ترکیب‌های شیمیایی و بررسی اثر ضدمیکروبی اسانس بذر زیره (*Bunium persicum* Boiss.). فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۵، شماره ۱، صفحات ۲۰ تا ۲۸.
 - Abd El-Latif, S.A.; El-Yamany, A.T. and Edaly, A.F., 2004. Evaluation of using different levels and sources of medicinal herbs in growing Japanese quail diets. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*. Vol. 7, No. 1, pp: 69-81.
 - Ahmad, M.H. and Abdel Tawwab, M., 2011. The use of caraway seed meal as a feed additive in fish diets: growth performance, feed utilization, and whole-body composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. *Aquaculture*. Vol. 314, pp: 110-114.
 - Al-Dubakel, A.Y.; Al-Mhawe, B.H.; Majeed, M.F. and Shaeyal, L.W., 2012. Preliminary study on the effect of dietary black seed (*Nigella sativa*) on growth and blood glucose of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. *Journal of Agricultural Research*. Vol. 1, No. 2, pp: 41-51.
 - Alikunhi, K.H., 1966. *FAO Fish. Synopsis*, Vol. 31, No. 1, pp: 73-79.
 - Artacho, P.; Soto-Gamboa, M.; Verdugo, C. and Nespola, R.F., 2007. Blood biochemistry reveals malnutrition in black
- سرم یکی از متابولیت‌های اصلی در سوخت و ساز کربوهیدرات‌هاست (Artacho و همکاران، ۲۰۰۷). برخی از نویسندگان افزایش میزان گلوکز را به دلیل ضعف و یا حتی وجود یک بیماری در جاندار می‌دانند (Davis و Lawrence, ۱۹۹۷). بنابراین میزان گلوکز سرم به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان شاخصی برای استرس در ماهی می‌باشد (Turan و همکاران، ۲۰۰۷). میزان گلوکز در ماهیان تیمار شده در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0.05$). این نتیجه با مطالعه Al-Dubakel و همکاران (۲۰۱۲) مغایرت دارد. آن‌ها نشان دادند که ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با سیاه دانه در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری بالاترین میزان گلوکز را داشتند ($P < 0.05$). بیش‌ترین بخش پروتئین سرم در کبد سنتز می‌شود که می‌تواند به‌عنوان شاخص عملکرد کبد استفاده شود. کاهش پروتئین کل ویژگی بارز بسیاری از بیماری‌ها است و ممکن است به دلیل بیماری کبدی، کاهش جذب یا از دست دادن پروتئین رخ دهد (Bernet و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین، افزایش سطح پروتئین‌ها شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی ماهی می‌باشد (Siwicki و همکاران، ۱۹۹۴). پروتئین کل در همه تیمارها در مقایسه با گروه شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد ($P < 0.05$). به‌طوری که بیش‌ترین سطح آن مربوط به تیمار ۱٪ زیره سیاه می‌باشد. این نتایج با مطالعه Sudagar و Hajibeglou (۲۰۱۰) مطابقت دارد. افزایش پروتئین پلاسما در ماهیان تیمار شده احتمالاً افزایش سنتز پروتئین در بافت کبدی را نشان می‌دهد.
- کلسترول ترکیبی ضروری برای ساختار غشاء سلولی است. کلسترول برای مشاهده وضعیت تغذیه‌ای در جانوران اندازه‌گیری می‌شود. افزایش غلظت کلسترول در سرم خون می‌تواند در نتیجه آسیب به کبد یا سندرم کلیه باشد (Sancho و همکاران، ۱۹۹۷؛ Wedelaar Bonga, ۱۹۹۷). Imanpoor و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه اثر غلظت تحت کشنده کلرامین T در کپور معمولی، نشان دادند که سطوح کلسترول در تیمارها در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0.05$) که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. طبق نتایج به‌دست آمده کم‌ترین سطح کلسترول در تیمار ۱٪ زیره سیاه مشاهده شد.
- در پایان می‌توان گفت، نتایج مربوط به پارامترهای خونی نشان می‌دهند که زیره سیاه اثرات مفیدی بر سلامت کپور معمولی دارد. علاوه‌براین، زیره سیاه ترشح معده و اشتها را افزایش می‌دهد و در درمان اختلال‌های گوارشی استفاده می‌شود. اسانس و دانه‌های آن فعالیت ضدقارچی و



17. **Davis, D.A. and Lawrence, A.L., 1997.** World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA, Crustacean Nutrition. Vol. 6, pp: 150-163.
18. **Diwan, A.D. and Krishnan, L., 2011.** Levels of cholesterol in blood serum and gonads in relation to maturation in *Etroplus suratensis*. Central Marine Fisheries Research Institute. Cochin 682031, pp: 241-245.
19. **Dorucu, M.; Colak, S.O.; Ispir, U.; Altinterim, B. and Celayir, Y., 2009.** The effect of black cumin seeds, *Nigella sativa*, on the immune response of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Mediterranean Aquaculture Journal. Vol. 2, No. 1, pp: 27-33.
20. **Düğenci, S.K.; Arda, N. and Candan, A., 2003.** Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Journal of Ethnopharmacology. Vol. 88, No. 1, pp: 99-106.
21. **Gabor, E.F.; Sara, A.; Bentea, M.; Creta, C. and Baci, A., 2012a.** The effect of phytoadditive combination and growth performances and meat quality in rainbow trout. Animal Science and Biotechnologies. Vol. 45, No. 2, pp: 43-57.
22. **Gabor, E.F.; Sara, A.; Bentea, M.; Creta, C. and Baci, A., 2012b.** The effect on phytoadditive combinations on growth and consumption indices and resistance to *Aeromonas hydrophila* in common carp (*Cyprinus carpio*) juveniles. Animal Science and Biotechnologies. Vol. 45, No. 2, pp: 48-52.
23. **Gabor, E.F.; Sara, A.; Molnar, F. and Bentea, M., 2011.** The influence of some phytoadditives on growth performance and meat quality in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Animal Science and Biotechnologies. Vol. 44, No. 2, pp: 13-18.
24. **Harikrishnan, R., Balasundaram, C. and Heo, M.S. 2011.** Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. Aquaculture. Vol. 317, pp: 1-15.
25. **Imanpoor, M.R.; Ahmadi, A.R. and Kabir, M., 2011.** Effects of sub lethal concentration of Chloramin T on growth, survival, hematocrit and some blood biochemical parameters in common carp fry (*Cyprinus carpio*). AACL Bioflux. Vol. 4, No. 3, pp: 280-291.
26. **Jayaprakas, V. and Sambhu, C., 1996.** Growth response of white prawn, *Penaeus* necked swans (*Cygnus melanocoryphus*) living in a conservation priority area. Comparative biochemistry and Physiology. Vol. 146, pp: 283-290.
9. **Bascinar, N.; Okumus, I.; Bascinar, N.S. and Saglam, H.E., 2001.** The influence of daily feeding frequency on growth and feed consumption of rainbow trout fingerlings (*Oncorhynchus mykiss*) reared at 18.5-22.5°C. Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh. Vol. 52, No. 2, pp: 80-83.
10. **Bernet, D.; Schmidt, H.; Wahli, T. and Burkhardt-Holm, P., 2001.** Effluent from a sewage treatment works causes changes in serum chemistry of brown trout (*Salmo trutta*). Ecotoxicology and Environmental Safety. Vol. 48, No. 2, pp: 140-147.
11. **Bohlouli Oskoi, S.; Tahmasebi Kohyani, A.; Parseh, A.; Salati, A.P. and Sadeghi, E., 2012.** Effects of dietary administration of *Echinacea purpurea* on growth indices and biochemical and hematological indices in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. Fish Physiology and Biochemistry. Vol. 38, pp: 1029-1034.
12. **Cataldi, E.; Di Marco, P.; Mandich, A. and Cataudella, S., 1998.** Serum parameters of Adriatic sturgeon *acipenser naccarii*, effects of temperature and stress. Journal of Comparative Biochemical and Physiological. Vol. 121, pp: 351-354.
13. **Citarasu, T., 2010.** Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. Aquaculture International. Vol. 18, No. 3, pp: 403-414.
14. **Citarasu, T.; Babu, M.M.; Punitha, S.M.J.; Venket Ramalingam, K. and Marian, M.P., 2001.** Control of pathogenic bacteria using herbal biomedicinal products in the larviculture system of *Penaeus monodon*. International Conference on Advanced Technologies in Fisheries and Marine Sciences, MS University, India. 113 p.
15. **Citarasu, T.; Sekar, R.R.; Babu, M.M. and Marian, M.P., 2002.** Developing Artemia enriched herbal diet for producing quality larvae in *Penaeus monodon*. Asian Fisheries Science. Vol. 15, pp: 21-32.
16. **Czech, A.; Kowalczyk, E. and Grela, E.R., 2009.** The effect of an herbal extract used in pig fattening on the animals performance and blood components. Annals Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Vol. 27, No. 2, pp: 25-33.



- E., 1997. Sub lethal effects of an organophosphate insecticide on the European eel (*Anguilla anguilla*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*. Vol. 36, pp: 57-65.
37. **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 Venomous Animals and Toxins*. Vol. 12, No. 2, pp: 172-201.
38. **Sheikhzadeh, N.; Soltani, M.; Ebrahimzadeh-Mousavi, H.A.; Shahbazian, N. and Norouzi, M., 2011.** Effects of *Zataria multiflora* and *Eucalyptus globulus* essential oils on haematological parameters and respiratory burst activity in *Cyprinus carpio*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. Vol. 10, No. 2, pp: 316-323.
39. **Sivaram, V.; Babu, M.M.; Citarasu, T.; Immanuel, G.; Murugadass S. and Marian, M.P., 2004.** Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. *Aquaculture*. Vol. 237, pp: 9-20.
40. **Siwicki, A.K.; Anderson. D.P. and Rumsey. G.L., 1994.** Dietary intake of Immuno stimulants by rainbow trout affects non specific immunity and protection against furunculosis. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. Vol. 41, pp: 125-139.
41. **Sudagar, M. and Hajibeglou, A., 2010.** Immune response of common carp (*Cyprinus carpio*) fed with herbal immunostimulants diets. *Agriculture Journal*. Vol. 5, No. 3, pp: 163-172.
42. **Turan, F.; Gurlek, M. and Yaglioglu, D., 2007.** Dietary red clover (*Trifolium pretense*) on growth performance of common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*. Vol. 6, No. 12, pp: 1429-1433.
43. **Wedelaar Bonga, S.E., 1997.** The stress response in fish. *Physiological Reviews*. Vol. 77, No. 3, pp: 591-625.
44. **Yamawaki, K.; Hashimoto, W.; Fujii, K.; Koyama, J.; Ikeda, Y. and Ozaki, H., 1986.** Hemochemical changes in carp (*Cyprinus Carpio*) exposed to low cadmium concentrations. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*. Vol. 59, No. 3, pp: 459-466.
- indicus* to dietary L-carnitine. *Asian Fisheries Science*. Vol. 9, pp: 209-219.
27. **Khajeali, Y.; Kheiri, F.; Rahimian, Y.; Faghani, M. and Namjo, A., 2012.** Effect of use different levels of caraway (*Carum carvi*) powder on performance, some blood parameters and intestinal morphology on broiler chickens. *World Applied Science Journal*. Vol. 19, pp: 1202-1207.
28. **Khalafalla, M.M.E., 2010.** Growth response of *Oreochromis niloticus* fingerlings to diets containing different levels of biogen. *Journal Agriculture Research Kafer El-Shiekh University*. Vol. 36, No. 2, pp: 97-110.
29. **Khan, S. and Mir, M.I., 2012.** Comparative analysis of different diets on growth of common carp. *Indian Journal of Applied and Pure Biology*. Vol. 27, No. 2, pp: 287-292.
30. **Lee, D.H.; Ra, C.S.; Song, Y.H.; Sung, K.I. and 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*. Vol. 25, No. 4, pp: 577-583.
31. **Masahiro S., 1999.** Current research status of fish immunostimulants. *Aquaculture*. Vol. 172, pp: 63-92.
32. **Misra, C.K.; Kumar, D.B.; Mukherjee, S.C. and Pattnaik, P., 2006.** Effect of long term administration of dietary a-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohita* fingerlings. *Aquaculture*. Vol. 255, pp: 82-94.
33. **Mostafa, A.Z.M.; Ahmad, M.H.; Mousallamy, A. and Samir, A., 2009.** Effect of using dried fenugreek seeds as natural feed additive on growth performance, feed utilization, whole-body composition and entropathogenic *Aeromonas Hydrophila*-challenging of mono sex Nile tilapia fingerlings. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. Vol. 3, No. 2, pp: 1234-1245.
34. **Ndong, D. and Fall, J., 2011.** The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* × *Oreochromis aureus*). *Journal of Clinical Immunology and Immunopathology Research*. Vol. 3, No. 1, pp: 1-9.
35. **Platel, K.; Rao, A.; Saraswathi, G. and Srinivasan, K., 2002.** Digestive stimulant action of three Indian spices mixes in experimental rats. *Nahrung*: Vol. 46, pp: 394-398.
36. **Sancho, E.; Ferrando, M.D. and Andreau**



45. **Yilmaz, E.; Genc, A.; Cek, S.; Mazlum, Y. and Genc, E., 2006.** Effects of orally administered *Ferula coskunii* (apiaceae) on growth, body composition and histology of common carp (*Cyprinus carpio*). Journal of Animal and Veterinary Advances. Vol. 5, No. 12, pp: 1236-1238.
46. **Yilmaz, S.; Ergün, S. and Türk, N., 2012.** Effects of cumin-supplemented diets on growth and disease (*Streptococcus iniae*) resistance of tilapia (*Oreochromis mossambicus*). Israeli Journal of Aquaculture. Vol. 64, pp: 1-5.
47. **Yilmaz, S.; Ergun, S. and Sanver Celik, E., 2012.** Effect of herbal supplements on growth performance of sea bass (*Dicentrarchus labrax*): change in body composition and some blood parameters. Journal of Bioscience and Biotechnology. Vol. 1, No. 3, pp: 217-222.
48. **Zaki, M.A.; Labib, E.M.; Nour, A.M.; Tonsy, H.D. and Mahmoud, S.H., 2012.** Effect some medicinal plants diets on mono sex Nile tilapia, growth performance, feed utilization and physiological parameters. APCBEE Procedia. Vol. 4, pp: 220-227.

