برآورد میزان برداشت باکلان (*Phalacrocorax carbo*) از ماهیان پرورشی استخرهای پرورش ماهی در منطقه شوشتر

بهروز بهروزی‌راد[1]
عبدالرحمن راسخ[2]
مرجان نویدی[3]*

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، استادیار گروه محیط زیست، اهواز، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، استاد گروه محیط زیست، اهواز، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، کارشناسی ارشد علوم محیط زیست

* **نویسنده مسئول مکاتبات**
Marjan.navidi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۲۹

کد مقاله: ۱۳۹۲۳۹۵۲
این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی است.

چکیده

در این پژوهش که از مهرماه تا اسفندماه ۱۳۸۹ به منظور برآورد میزان برداشت باکلان از ماهیان پرورشی استخرهای پرورش ماهی واقع در منطقه شوشتر در شمال خوزستان صورت گرفت، تعداد ۷۷ قطعه باکلان شکار گردید که از این تعداد معده ۴۲ قطعه از آن‌ها پر و حاوی ماهی بود. نتایج این بررسی نشان داد که باکلان‌ها در طول زمان زمستان‌گذرانی در منطقه در حدود ۱۱ کیلوگرم در هکتار از ماهیان پرورشی موجود در استخرها برداشت نموده‌اند که بیش‌ترین میزان مربوط به بهمن‌ماه در حدود ۴/۹۲ کیلوگرم در هکتار بوده است. با این حال بررسی اختلاف میانگین وزن غذای مصرف شده توسط باکلان در ماه‌های مختلف فصل زمستان تفاوت معناداری را نشان نداد (P-value>۰/۰۵). همچنین بررسی کلی محتویات معده باکلان‌های شکار شده نشان داد که مواد تغذیه شده شامل ۹۹/۷۵ درصد ماهی و ۰/۲۵ درصد مواد ناشناس بود. ماهی‌های مصرف شده توسط باکلان در بازه وزنی ۵۶۰-۲ گرم و بازه طولی ۳۵-۴ سانتی‌متر قرار داشتند. بیش‌ترین گونه ماهیان مصرف شده توسط باکلان عبارت بودند از: کپور معمولی ۷۰/۷۸ درصد، کپور نقره‌ای ۹/۸ درصد، کپور علفخوار ۸/۹۱ درصد، کپور بیگ‌هد ۵/۸۵ درصد و ماهی غیر پرورشی بیاح ۴/۴۱ درصد، که از نظر آماری بین درصد وزنی کپور معمولی با سایر ماهی‌های مصرف شده اختلاف معناداری وجود داشت (P-value< ۰/۰۵).

واژگان کلیدی: میزان برداشت، باکلان، ماهیان پرورشی، استخرهای پرورش ماهی.

مقدمه

باکلان (*Phalacrocorax carbo*) از پرندگان مهاجر زیستگاه‌های آبی استان خوزستان در فصل زمستان است. از خانواده باکلانیان بوده و ۹۰ سانتی‌متر طول دارد و از پرندگان بزرگ آبزی و شیرجه‌رو است. رژیم غذایی این گونه عمدتاً متشکل از ماهی بوده و علاوه بر آن از خانواده خرچنگ، دوزیستان، نرم‌تنان و سایر پرندگان لانه‌گذار نیز تغذیه می‌کند (منصوری، ۱۳۷۹). منطقه شوشتر با وجود آب و هوای زمستانی معتدل و نیز وجود مزارع و استخرهای پرورش ماهی که اکوسیستم‌های تالابی مصنوعی محسوب می‌شوند زیستگاه مناسبی را برای پرندگان زمستان‌گذران از جمله باکلان‌ها، به وجود آورده است، به طوری که آب‌های کم‌عمق استخرها شرایط مناسبی را برای تغذیه باکلان‌ها از ذخایر متراکم گونه‌های پرورشی ایجاد کرده است (علیزاده، ۱۳۸۷) و غذای عمده باکلان‌ها را ماهی‌های پرورشی موجود در استخرهای پرورش ماهی تشکیل می‌دهد.

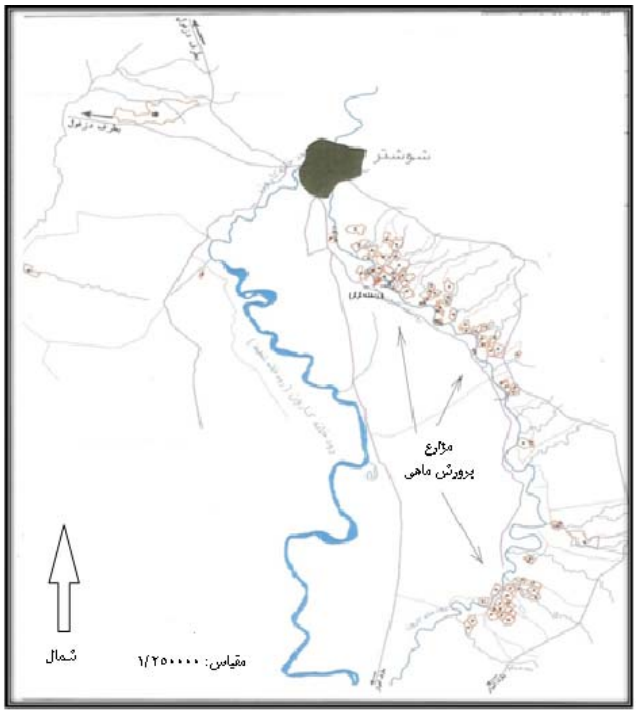
در مطالعه‌ای که مرزبان در سال ۱۳۸۶، در خصوص تعیین میزان برداشت ماهیان پرورشی توسط پرندگان ماهی‌خوار از استخرهای مجتمع پرورشی ماهی آزادگان انجام داد نشان داد که این پرنده در طول سال مقداری معادل ۱۶/۱۳ تن ماهی پرورشی از حوضچه‌های مجتمع آزادگان برداشت نموده است. تحقیق آندلکو اوپاکاک و همکاران روی طیف رژیم غذایی باکلان‌ها در استخرهای پرورش ماهی دنجی

میهولجاک در شرق کرواسی در فاصله زمانی ۲۰۰۲-۲۰۰۰ نشان داد که در رژیم غذایی ۲۰۳ باکلان، ۸ گونه ماهی گزارش شده است. گونه غالب کپور معمولی با فرکانس نسبی ۷۳/۴ درصد بود و پس از آن کپور علف‌خوار ۱۱/۶ درصد، کپور سرگنده ۷/۲ درصد، ماهی سوف ۲ درصد، گربه ماهی ۱/۷ درصد، اردک ماهی ۱/۵ درصد، ماهی هرز ۱/۵ درصد، ماهی حوض ۱/۱ درصد نسبت‌های دیگر را تشکیل می‌دادند (Andelko *et al.*, 2002).

از سوی دیگر اثرات زیان‌آور باکلان‌ها شامل زیان‌های غیرمستقیم ناشی از ایجاد جراحت و زخم، واکنش‌های استرسی و انتقال بیماری در ماهی‌ها نیز می‌باشد. بنابراین، پرندگان ماهی‌خوار از دید پرورش دهنده، تهدیدی برای ذخایر پرورشی تلقی شده و هر گونه اقدامی عملی برای جلوگیری از طعمه‌خواری آن‌ها صورت می‌گیرد (علیزاده، ۱۳۸۷) و روابط اکولوژیک بین پراکنش آبزیان و باکلان از موضوعاتی است که با توجه به اهمیت آن از دیرباز مورد توجه محققین در نقاط مختلف جهان قرار گرفته است، دلیل اصلی اهمیت آن نیز رقابت باکلان با انسان در مصرف آبزیانی است که برای آدمی منبعی غنی از پروتئین با ارزش تغذیه‌ای بالا محسوب می‌شوند. هدف از انجام این پژوهش تعیین میزان برداشت باکلان از ماهیان پرورشی مزارع پرورش ماهی در منطقه شوشتر در ماه‌های فصول پاییز و زمستان است.

مواد و روش‌ها

مزارع پرورش ماهی شوشتر در شمال خوزستان و در شرق و غرب رودخانه گرگر در طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی قرار گرفته‌اند (شکل۱).



شکل ۱: جانمایی مزارع پرورش ماهی در اطراف رودخانه گرگر.

این منطقه با داشتن اراضی غیرقابل کشت فراوان از یک سو و از سوی دیگر وجود رودخانه کارون (شاخه گرگر) مجاور این اراضی موقعیت ممتازی را از نظر آبزی‌پروری به خود اختصاص داده به‌طوری‌که به عنوان قطب پرورش ماهی گرمابی استان تبدیل شده است (پوردنگچی و مرتضوی، ۱۳۷۹). در حال حاضر تعداد ۱۰۲ کارگاه پرورش ماهی در حاشیه رودخانه گرگر در حال فعالیت است که مساحت

این حوضچه‌ها جمعاً ۲۶۰۰ هکتار می‌باشد. آغاز هر دوره فعالیت پرورش ماهی در شروع هر سال بوده و تا نیمه دوم سال که زمان حضور پرندگان مهاجر است، ادامه می‌یابد. برای بررسی حضور پرنده، شمارش و شکار، مزارع پرورش ماهی در اطراف ۴ روستای نورعلی، چم‌کنار، بهبید و سید حسن که در حدود ۹۸ درصد مزارع پرورش ماهی شوشتر را در خود جای داده‌اند، انتخاب شد. کلیه اطلاعات مورد نیاز از جمله شناسایی منطقه و پراکندگی مزارع، تعداد کل استخرها، مساحت و عمق آب استخرها تهیه گردید. سپس ترکیب گونه‌ای ماهیان پرورشی و درصد هر کدام از آن‌ها در استخرها با استفاده از اطلاعات پرورش‌دهندگان و مشاوره با کارشناسان شیلات و آبزیان خوزستان تعیین شد (جدول ۱).

جدول ۱: ترکیب و مشخصات ماهی‌های موجود در استخرهای پرورش ماهی گرمابی استان خوزستان.

نام فارسی	نام علمی	زیستگاه	تغذیه	درصد در استخرها	ارزش اقتصادی
کپور معمولی	*Cyprinus carpio* (Common carp)	آب‌های گرم و شیرین و لب شور	همه‌چیزخوار و عمدتاً کف‌زی‌خوار	۳۵	دارد
کپور علف‌خوار (آمور)	*CCtenopharyngodon idella* (Grass carp)	آب‌های گرم و شیرین	گیاهان غوطه‌ور و شناور در آب	۱۵	دارد
کپور نقره‌ای (فیتوفاگ)	*Hypophthalmichthys nolitrix* (Silver carp)	آب‌های گرم و شیرین	فیتوپلانکتون	۴۵	دارد
کپور سرگنده (بیگ‌هد)	*Hypophthalmichthys nobilis* (bighead carp)	آب‌های گرم و شیرین	زئوپلانکتون	۵	دارد
شیربت	*Barbus grypus*	آب‌های گرم و شیرین	گوشت‌خوار	کمتر از ۱	دارد
برزم	*Barbus pectoralis*	آب‌های گرم و شیرین	همه‌چیزخوار	کمتر از ۱	دارد
بیاح	*Liza subviridis*	گرم و سرد و لب شور	پلانکتون و جانوران کف‌زی	کمتر از ۱	ندارد

شمارش پرنده با استفاده از روش شمارش کلی از مهر تا آخر اسفند با فاصله زمانی دو بار در هر ماه صورت گرفت و نیز به منظور شناسایی ماهیان پرورشی صید شده و برآورد میزان برداشت آن‌ها توسط باکلان، در این مدت ۷۷ باکلان با تفنگ ساچمه‌ای شکار گردید. محتویات معده باکلان تخلیه و شست و شو شد و ماهیان موجود ریزسنجی شدند، اندازه‌گیری طول ماهی‌ها توسط خط‌کش T شکل با دقت یک میلی‌متر و توزین ماهی‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم گرم صورت گرفت در نهایت نتایج بدست آمده در هر ماه به تفکیک مورد ارزیابی قرار گرفت. تصویری از یک باکلان شکار شده در شکل ۲ نشان داده شده است.

شکل ۲: تغذیه باکلان (*Phalacrocorax carbo*) از کپور ماهیان پرورشی.

میزان برداشت از ماهیان پرورشی (R)، با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (مرزبان، ۱۳۸۶).

$$R = Nb \times r \times D$$

Nb: جمعیت پرنده ماهی‌خوار

R: متوسط میزان مصرف یک گونه ماهی در یک وعده غذایی پرنده ماهی‌خوار

D: تعداد روزهای حضور پرنده ماهی‌خوار در منطقه

$$r = \frac{\sum W_s}{n_s}$$

W_s: وزن کل ماهی مصرف شده از یک گونه

n_s: تعداد معده‌های پر حاوی آن گونه ماهی

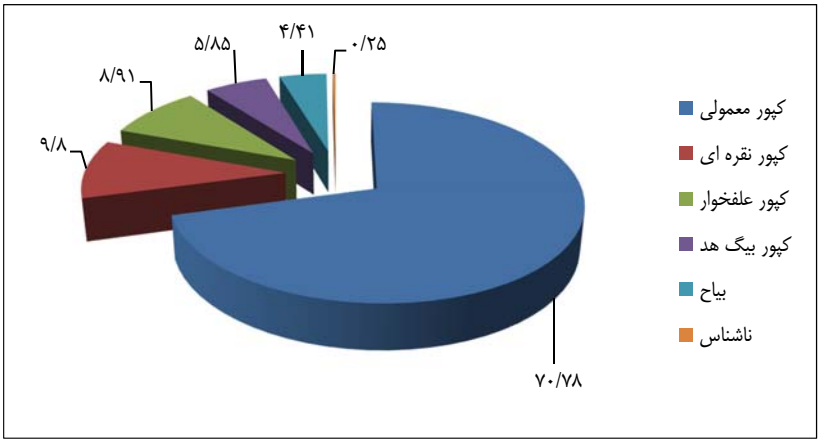
برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری Spss (version 19) استفاده شد و رسم جداول و نمودارها توسط برنامه‌های Word و Excel صورت گرفت.

از آنالیز واریانس یک طرفه برای بررسی اختلاف بین میانگین وزن ماهی برداشت شده توسط باکلان در ماه‌های مختلف فصل زمستان، نیز بررسی اختلاف میان درصد وزنی گونه‌های مختلف ماهی در معده باکلان و برای تشخیص میانگین نمونه‌های دارای اختلاف از آزمون LSD استفاده شد.

نتایج

شمارش باکلان در بازه زمانی مهرماه تا اسفندماه ۸۹ با استفاده از روش شمارش کلی انجام شد که معده ۴۲ قطعه از آن‌ها پر و محتویات آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بررسی کلی محتویات معده باکلان‌های شکار شده نشان داد که مواد تغذیه شده شامل گونه کپور معمولی

با فراوانی ۷۰/۷۸ درصد دارای بیش‌ترین درصد وزنی و سایر گونه‌ها نیز، کپور نقره‌ای ۹/۸ درصد، کپور علفخوار ۸/۹۱ درصد، کپور بیگ‌هد ۵/۸۵ درصد و ماهی غیر پرورشی بیاح ۴/۴۱ درصد و مواد ناشناس ۰/۲۵ درصد می‌باشد (شکل ۳).



شکل۳: میانگین درصد وزنی گونه‌های مختلف ماهی در معده باکلان در فصل زمستان ۱۳۸۹.

با توجه به شکل۳ بیش‌ترین و کم‌ترین میانگین درصد وزنی ماهی مصرف شده به ترتیب مربوط به کپور معمولی با ۷۰/۷۸ درصد و ماهی غیر پرورشی بیاح با ۴/۴۱ درصد بود.

تصویر باکلان‌های تشریح شده و ماهی‌های خارج شده از معده آن در شکل‌های ۴ و ۵، میزان برداشت باکلان از ماهیان پرورشی در ماه‌های مختلف در شکل ۶ و میزان برداشت باکلان از هر یک از گونه‌های ماهیان در شکل ۷ نشان داده شده‌اند.

شکل ٤: ماهی‌های خارج شده از معده باکلان (*Phalacrocorax carbo*).

شکل ۵: تشریح باکلان (*Phalacrocorax carbo*).

تعداد، میانگین طولی، بازه طولی، میانگین وزنی، بازه وزنی، وزن کل، میانگین درصد وزنی ماهیان مصرف شده توسط باکلان در جدول ۲ نشان داده شده است.

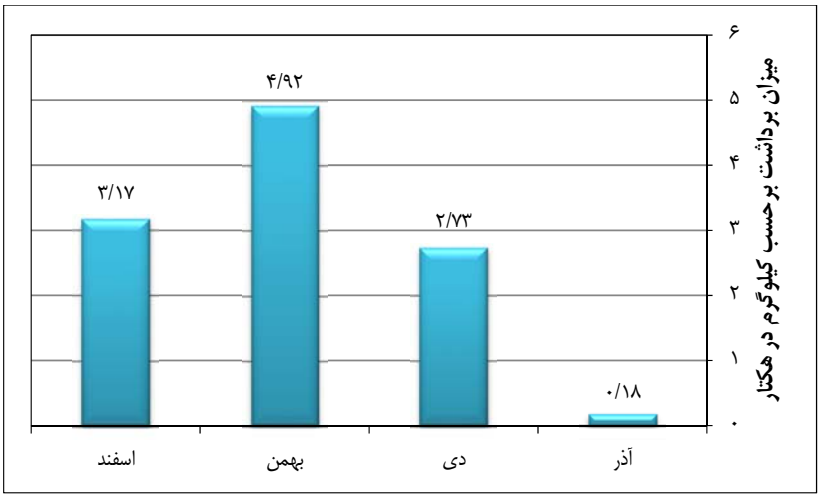
انواع گونه، میانگین طولی و وزنی و درصد وزنی ماهیان مصرف شده در ماه‌های مختلف توسط باکلان در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۲: تعداد و مشخصات کلی ماهیان مصرف شده در ماه‌های مختلف توسط باکلان (*Phalacrocorax carbo*) در ۱۳۸۹.

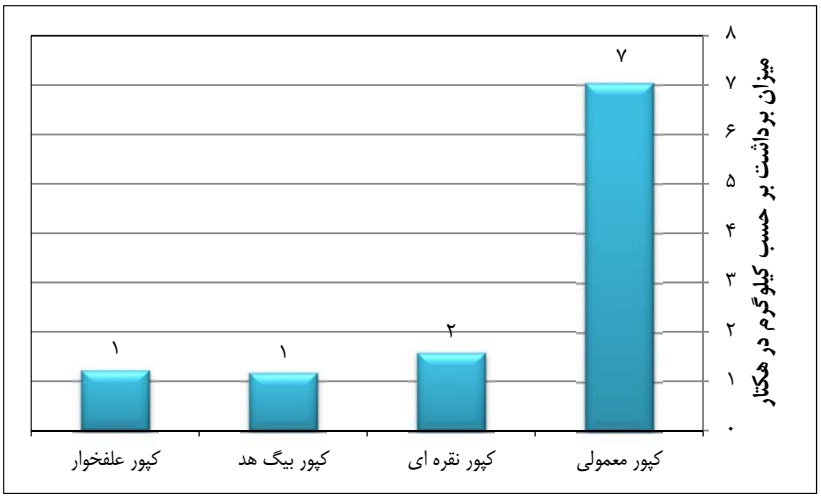
گونه ماهی مصرفی	تعداد	میانگین طولی (سانتی‌متر)	بازه طولی (سانتی‌متر)	میانگین وزنی (گرم)	بازه وزنی (گرم)	وزن (گرم)	میانگین درصد وزنی
کپور معمولی	۹۸	۹/۹۵	۵–۳۵	۳۲/۷۸	۲–۵۶۰	۳۲۱۳	۷۰/۷۸
کپور نقره‌ای	۳۳	۷/۷۸	۷–۹	۴/۷۱	۹–۱۰	۱۵۵/۵۲	۹/۸
کپور بیگ‌هد	۴	۱۲	۹–۱۵	۲۱	۱۲–۳۰	۸۴	۵/۸۵
کپور علف‌خوار	۳۸	۸/۲۶	۴–۱۶	۵/۳۵	۲–۲۰	۲۰۳/۵	۸/۹۱
بیاح	۲	۱۲	۱۲	۱۷/۲۵	۱۷–۱۷/۵	۳۴/۵	۴/۴۱

جدول ۳: انواع گونه و مشخصات ماهیان مصرف شده در ماه‌های مختلف در ماه‌های مختلف توسط باکلان(*Phalacrocorax carbo*) در سال ۱۳۸۹.

ماه	گونه ماهی	میانگین طول	میانگین وزن(گرم)	درصد وزن
آذر	کپور معمولی	۸/۶	۱۱	۹۴/۲۸
دی	کپور معمولی	۸/۸۲	۱۴/۶۸	۶۷/۵۶
	کپور نقره‌ای	۹	۱۰	۱/۱۹
	کپور علف‌خوار	۸/۳۴	۵/۶	۱۶/۲۷
	بیاح	۱۲	۱۷/۵	۶/۰۹
بهمن	کپور معمولی	۱۰/۸۷	۶۰/۲۱	۷۶/۸۹
	کپور نقره‌ای	۸/۳	۳/۴۱	۱۰/۱۳
	کپور بیگ‌هد	۹	۱۲	۳/۲۹
	کپور علف‌خوار	۷/۹۴	۴/۸۳	۶/۵۸
اسفند	کپور معمولی	۱۰/۴۸	۲۹/۵۸	۶۷/۹
	کپور نقره‌ای	۷	۶	۶/۷۷
	کپور بیگ‌هد	۱۵	۳۰	۱۴/۲۸
	کپور علف‌خوار	۸/۵	۵	۳/۸۹
	بیاح	۱۲	۱۷	۷/۱۴



شکل ٦: میزان برداشت باکلان (*Phalacrocorax carbo*) از ماهیان پرورشی در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۸۹.



شکل ۷: میزان برداشت باکلان (*Phalacrocorax carbo*) از گونه‌های مختلف ماهیان پرورشی در سال ۱۳۸۹.

با توجه به شکل ۶ و ۷ بیش‌ترین میزان برداشت مربوط به بهمن‌ماه با ۴/۹۲ کیلوگرم در هکتار و کم‌ترین میزان برداشت مربوط به آذرماه با ۰/۱۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. همچنین بیش‌ترین ماهی پرورشی برداشت شده مربوط به کپور معمولی با ۷/۰۴ کیلوگرم در هکتار و کم‌ترین مربوط به کپور بیگ‌هد با ۱/۱۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. میزان برداشت از ماهیان پرورشی توسط باکلان‌ها در جدول شماره ۴ و مجموع میزان برداشت از ماهیان پرورشی و غیرپرورشی استخرها در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ٤: میزان برداشت باکلان (*Phalacrocorax carbo*) از ماهیان پرورشی استخرهای پرورش ماهی در سال ۱۳۸۹.

فصل	ماه	باکلان‌های شکارشده با معده محتوی	گونه ماهی	متوسط مقدار مصرف ماهی در یک وعده غذایی باکلان (گرم)	میزان برداشت از هر گونه ماهی در ماه (کیلوگرم در هکتار)	میزان برداشت در هر ماه (کیلوگرم در هکتار)	میزان برداشت در هر فصل (کیلوگرم در هکتار)	مجموع میزان برداشت در کل دوره بررسی (کیلوگرم در هکتار)
	مهر	–	–	–	–	–		
پاییز	آبان	–	–	–	–	–	۰/۱۸	
	آذر	۱	کپور معمولی	۳۳	۰/۱۸	۰/۱۸		
			کپور معمولی	۴۲/۳۸	۱/۶۶			
	دی	۱۴	کپور نقره‌ای	۱۰	۳۹	۲/۷۳		
			کپور علف‌خوار	۱۷/۵	۰/۶۸			
			کپور معمولی	۱۴۵/۷۵	۳/۶			
			کپور نقره‌ای	۱۵/۳۸	۰/۳۸	۴/۹۲		
زمستان	بهمن	۱۳	کپور بیگ‌هد	۲۴	۰/۵۹		۱۰/۸۲	۱۱
			کپور علف‌خوار	۱۴/۵	۰/۳۵			
			کپور معمولی	۸۳/۳۶	۱/۶			
			کپور نقره‌ای	۴۲	۰/۸	۳/۱۷		
	اسفند	۱۴	کپور بیگ‌هد	۳۰	۰/۵۸			
			کپور علف‌خوار	۱۰	۰/۱۹			

جدول ۵: میزان برداشت باکلان (*Phalacrocorax carbo*) از ماهیان پرورشی و غیرپرورشی استخرها در سال ۱۳۸۹.

فصل	نوع ماهی	میزان برداشت (کیلوگرم در هکتار)	مجموع میزان برداشت (کیلوگرم در هکتار)
پاییز	پرورشی	۰/۱۸	۱۲
	غیر پرورشی (بیاح)	–	
زمستان	پرورشی	۱۰/۸۲	
	غیر پرورشی (بیاح)	۱	

نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه بین میانگین وزن غذای مصرف شده در ماه‌های مختلف تفاوت معناداری را نشان نداد (جدول ۶). نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه بین میانگین درصد وزنی گونه‌های مختلف ماهی تفاوت معناداری را نشان داد (P-value<0/05) (جدول۷). نتایج آزمون LSD (مقایسه میانگین‌ها) برای پیداکردن اختلاف بین میانگین درصد وزنی گونه‌های مختلف ماهی تفاوت معناداری را بین درصد وزنی کپور معمولی با سایر گونه‌ها (کپور نقره‌ای، کپور بیگ‌هد، کپور علف‌خوار، بیاح) نشان داد (جدول ۸).

جدول ٦: نتایج آزمون آنالیز وایانس یک طرفه پیرامون بررسی اختلاف در بین میانگین وزن غذای مصرف شده توسط باکلان (*Phalacrocorax carbo*) در ماه‌های مختلف.

متغیر وابسته: وزن غذای موجود در معده باکلان					
تغییرات میانگین‌ها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	ارزش آماری/ معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد
بین گروهی	۵۸۶۶۱/۶۲	۲	۲۹۳۳۰/۸۱	۲/۱	۰/۱۴
درون گروهی	۵۲۹۹۳۶/۵۷	۳۸	۱۳۹۴۵/۶۹		
مجموع	۵۸۸۵۹۸/۱۹	۴۰			

جدول ۷: نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه پیرامون بررسی اختلاف بین میانگین درصد وزنی گونه‌های مختلف ماهی در معده باکلان (*Phalacrocorax carbo*) در سال ۱۳۸۹.

تغییرات میانگین‌ها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	ارزش آماری/ معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد
بین گروهی	۱۴۵۹۲۳/۹۲	۴	۳۶۴۸۰/۹۸	۷۰/۳۱	۰
درون گروهی	۱۰۳۷۶۶/۰۴	۲۰۰	۵۱۸/۸۳		
مجموع	۲۴۹۶۸۹/۹۶	۲۰۴			

جدول ۸: نتایج آزمون LSD پیرامون بررسی اختلاف بین میانگین درصد وزنی گونه‌های مختلف ماهی در معده باکلان (*Phalacrocorax carbo*) در سال ۱۳۸۹.

متغیر وابسته: درصد وزنی ماهی‌ها					
آزمون	نوع ماهی (A)	نوع ماهی (B)	اختلاف میانگین (A-B)	خطای استاندارد	ارزش آماری
LSD	کپور معمولی	کپور نقره‌ای	۶۷/۰۱*	۵/۰۳	۰
		کپور بیگ‌هد	۶۷/۰۱*	۵/۰۳	۰
		کپور علف‌خوار	۶۳/۹۷*	۵/۰۳	۰
		بیاح	۶۸/۴۲*	۵/۰۳	۰
	کپور نقره‌ای	کپور بیگ‌هد	۰/۰۱	۵/۰۳	۰/۹۹
		کپور علف‌خوار	-۳/۰۴	۵/۰۳	۰/۵۵
		بیاح	۱/۴۱	۵/۰۳	۰/۷۸
	کپور بیگ‌هد	کپور علف‌خوار	-۳/۰۵	۵/۰۳	۰/۵۴
		بیاح	۱/۴۰	۵/۰۳	۰/۷۸
	کپور علفخوار	بیاح	۴/۴۵	۵/۰۳	۰/۳۸

*: معناداری در سطح ۹۵ درصد

بحث و نتیجه گیری

بیش‌ترین زمان حضور باکلان در منطقه از ۲۸ آبان تا ۲۹ اسفند بود که در این مدت باکلان در حدود ۱۱ کیلوگرم در هکتار (جدول ۳) از ماهیان پرورشی استخرها برداشت نموده است، این در حالیست که همراه با برداشت ماهی‌های پرورشی تعداد اندکی ماهی غیر پرورشی از جمله بیاح در رژیم غذایی پرنده مشاهده شده است که مجموع برداشت را به ۱۲ کیلوگرم در هکتار (جدول ۴) از کل ماهیان استخرها می‌رساند.

مقایسه پژوهش حاضر با سایر محققان نتایج کم و بیش مشابهی را نشان می‌دهد. مرزبان میزان برداشت ماهیان پرورشی توسط باکلان‌ها را ۲۳ کیلو در هکتار بدست آورد (مرزبان، ۱۳۸۶). Direksen و همکاران میزان صید باکلان‌ها را از دو دریاچه در هلند به ترتیب ۱۲/۵ کیلوگرم در هکتار و دیگری ۲/۱ کیلوگرم در هکتار محاسبه نموده است (Direksen *et al.*, 1995). Engestrom میزان مصرف ماهی توسط باکلان را از دریاچه Ymsen در سوئد، ۱۲/۸ کیلو بر هکتار محاسبه نمود (Engestrom, 2001). وجود تفاوت در نتایج فوق می‌تواند مربوط به جمعیت پرنده و طول زمان حضور آن در منطقه و نیز تراکم ماهیان موجود در استخر، رودخانه یا دریاچه‌ای باشد که باکلان در آن‌جا حضور دارد و نیز وابستگی اندکی به روش‌های بکار رفته توسط پرورش‌دهندگان جهت ترساندن یا دفع پرنده داشته باشد. از طرفی بیش‌ترین میزان برداشت ماهی توسط باکلان مربوط به بهمن‌ماه بوده است (شکل ۶) این نتیجه قابل توجیه است به این صورت که با شروع صید ماهی توسط صاحبان مزارع پرورش ماهی، به تدریج استخرها خشک شده و از مساحت آئینه‌ای آب در منطقه کاسته می‌شود. این امر به تجمع پرندگان در مناطقی که هنوز استخرها مورد صید واقع نشده‌اند می‌شود و با وجود شیوه‌های مختلف بکار گرفته شده توسط صاحبان مزارع در مبارزه با باکلان‌ها، برداشت ماهی توسط پرنده افزایش می‌یابد بنابراین میزان غذای مصرفی در بهمن‌ماه نسبت به دی‌ماه بیشتر است. با نزدیک شدن به اواخر فصل زمستان استخرهای ماهیان پرواری به تدریج خشک می‌شوند و برداشت پرنده از این استخرها نیز کاهش می‌یابد و پرندگان به سوی استخرهایی که حاوی بچه ماهیان پرورشی است حمله‌ور می‌شوند ولی به طور کلی بین میانگین غذای (ماهی) مصرفی در ماه‌های مختلف زمستان‌گذارانی تفاوت معناداری مشاهده نشده است (جدول ۷).

با بررسی معده یکی از باکلان‌ها ۲۷ قطعه ماهی از انواع مختلف شناسایی گردید (شکل ۳)، این در حالی است که محتوای غذای یکی دیگر از باکلان‌های مورد بررسی حاوی ۱ قطعه کپور معمولی به وزن ۵۶۰ گرم بود (شکل ۴). بنابراین مقایسه و بررسی محتویات معده

باکلان‌ها بیانگر این واقعیت است که باکلان برای تأمین غذای روزانه خود که بین ۶۰۰-۴۰۰ گرم می‌باشد (Steffens, 2010)، به شکار می‌پردازد، از طرفی استخرهای پرورش ماهی دارای عمق کم آب و تراکم زیاد ماهی است (Steffens, 2010) و باکلان به راحتی به صید ماهیان می‌پردازد و در صورتی که تدابیر لازم بر علیه پرنده از سوی صاحبان مزارع کافی نباشد، با حملات بیشتر مصرف ماهی بیشتری نیز خواهد داشت. اندازه ماهیان برداشت شده نیز بستگی به این عامل دارد که پرنده به استخرهای بچه ماهی با استخرهای حاوی ماهیان پرواری حمله نموده است (جدول ۴).

نتایج این پژوهش و مقایسه درصد وزنی ماهیان موجود در استخرها در معده باکلان گونه کپور معمولی را دارای بیش‌ترین درصد وزنی نشان داده است (شکل ۳). مرزبان از آنالیز محتویات معده باکلان نتایج زیر را بدست آورد. ۳۹ درصد کپور معمولی،۲۴ درصد کپور علف‌خوار، ۳ درصد کپور نقره‌ای و ۳۴ درصد ماهی بیاح (مرزبان، ۱۳۸۶). سانتول و همکاران با بررسی تغذیه باکلان‌های مهاجر زمستان‌گذران در منطقه Malavs در جنوب غربی فرانسه نتیجه گرفتند که خانواده کپور ماهیان با ۹۰ درصد وزن بیش‌ترین فراوانی را در کل ماهیان تغذیه شده تشکیل می‌دهند (Santoul *et al*, 2004).

در تحقیق آندلکو Andelko و همکاران (۲۰۰۲)، با تجزیه محتویات معده باکلان گونه غالب کپور معمولی با فرکانس نسبی ۷۳/۴ درصد و پس از آن کپور علف‌خوار ۱۱/۶ درصد، کپور سرگنده ۷/۲ درصد، گونه ماهی سوف ۲ درصد، گربه ماهی ۱/۷ درصد، اردک ماهی ۱/۵ درصد، ماهی هرز ۱/۵ درصد، ماهی حوض ۱/۱ درصد شمارش گردیده است (Andelko *et al.*, 2002). بنابراین میزان و نوع ماهی مصرف شده توسط باکلان می‌تواند بیشتر مربوط به ترکیب ماهیان موجود در استخر، رودخانه یا دریاچه‌ای باشد که باکلان در آنجا به شکار می‌پردازد.

مقایسه درصد وزنی سایر ماهیان استخرها با ماهی کپور معمولی تفاوت معناداری را از نظر آماری نشان داده است ($P < ۰/۰۵$) (جدول ۷). که بدلیل تراکم نسبتاً بالای آن در استخرها (۳۵ درصد) و نیز سرعت حرکت پایین این ماهی در زمستان است (وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۵) در مورد کپور نقره‌ای با وجود درصد بالای آن در بین ماهیان پرورشی استخرها (۴۵ درصد) که نتیجه تغذیه از پلانکتون‌های گیاهی و مقرون به صرفه بودن پرورش آن است (وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۵)، درصد وزنی آن در محتویات معده باکلان نسبتاً کم است. این نتیجه می‌تواند به دلیل بیولوژی خاص ماهی و سرعت حرکت بالای آن باشد که به راحتی مورد صید باکلان واقع نمی‌شود. فراوانی درصد وزنی ماهی کپور علف‌خوار و کپور بیگ‌هد در معده باکلان نیز با تراکم آن‌ها در استخرها (به ترتیب ۱۵ درصد و ۵ درصد) متناسب است. در مورد ماهی بیاح با وجود اینکه جز ماهیان پرورشی نبوده ولی چون گونه‌ای مقاوم به شرایط مختلف زیستی است و گاهی از طریق ورودی استخرها وارد می‌شود، در محتویات معده باکلان نیز مشاهده شده است و به دلیل درصد ناچیز (کمتر از ۱ درصد) در استخرها کم‌ترین درصد وزنی درمعده باکلان در بین سایر ماهیان استخرها مربوط به بیاح است.

مصرف ماهی توسط باکلان می‌تواند پرورش دهندگان را متحمل زیان مالی نماید که با داشتن قیمت انواع ماهیان قابل محاسبه است. با این حال به این میزان برداشت از ماهیان پرورشی استخرها توسط باکلان باید آسیب‌های ناشی از زخمی کردن ماهی‌ها و یا انتقال بعضی از بیماری‌های انگلی توسط باکلان‌ها را نیز افزود (جلالی جعفری، ۱۳۷۷)، ماهی‌های آسیب دیده ناشی از حمله باکلان اغلب پس از این ماجرا می‌میرند چرا که پارگی پوست یا ماهیچه غالباً بسیار جدی است. ماهیانی که جان سالم بدر می‌برند اغلب دچار اضطراب هستند و مصرف غذای کم‌تری داشته و آهسته‌تر رشد می‌کنند (Steffens, 2010). بنابراین با حمله باکلان‌ها به استخرهای پرورشی، صاحبان مزارع از روش‌های مختلفی برای مقابله استفاده می‌نمایند. روش‌هایی مانند نوارکشی بر روی استخرها، صدای تیراندازی، تولید صدا به وسیله توپ صدا با فواصل منظم، از معمول‌ترین روش‌های مبارزه با باکلان محسوب می‌شود که تا حدودی می‌تواند باعث پراکندگی پرنده و کاهش زیان وارده گردد.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله، مراتب تقدیر و تشکر خود را از کارشناسان محترم اداره کل شیلات و آبزیان خوزستان جهت جمع‌آوری اطلاعات لازم و نیز مشاوره در خصوص انجام مراحل عملی پروژه به عمل می‌آورند.

منابع

پوردنگچی، ح. و، مرتضوی، ع.، ۱۳۷۹. پروژه شناسایی استعدادها و امکان‌سنجی آبزی‌پروری در شهرستان شوشتر، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان آب‌های شیرین، اداره کل شیلات و آبزیان استان خوزستان. ۶۵ ص.

جلالی جعفری، ب.، ۱۳۷۷. انگل‌ها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین ایران، اداره کل آموزش و ترویج، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. صفحات ۱۴۰ تا ۱۵۰.

علیزاده، م.، ۱۳۸۷. آبزی‌پروری و محیط زیست، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی. صفحات ۶۰ تا ۶۵.

مرزبان، م.، ۱۳۸٦. تعیین میزان برداشت ماهیان پرورشی توسط پرندگان ماهی‌خوار از استخرهای مجتمع پرورش ماهی آزادگان در فصول پاییز و زمستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زیستگاه‌ها و تنوع زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز. صفحات ۸۰ تا ۸۴.

منصوری، ج.، ۱۳۷۹. راهنمای صحرایی پرندگان ایران، انتشارات نشر ذهن آویز، ۵۲۸ ص.

وثوقی، غ.، مستجیر، ب.، ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۱۲۰ تا ۱۳۵.

Andelko, O., Tihomir, F., Drazen, H.,Sinisa, O. and Dragutin, B., 2002. Diet spectrum of great cormorants (*Phalacrocorax carbo* sinensis L.) at the Donji Miholjac carp fishponds in eastern Croatia. European Journal of Wildlife Research, Volume 50, Number 4. pp: 173-178.

Direksen, S., Bounde wijn, T. J., Noordhuis, R. and Marteijn, E. C. L., 1995. Cormorants *Phalacrocorax Carbo* Sinensis in Shallow Eutrophic Fresh Water Lakes: Prey Choice and Fish Consumption in the None Breeding Period and Effects of Large-Scal Fish Remoral. Ardea Vol 83, pp: 167-184.

Engestrom H., 2001. Longterm Effects of Cormorant Peridation on Fish Communities and Fishery in a Fresh Water Lake. Ecography Vol 24 pp: 127-138.

Santoul F., Hougas, J. B., Green, A. J. and Mastrorillo, S., 2004. Diet of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* Siensis Wintering Malaysia (South-West France). Hydrobiologia Vol 160 (2): pp: 281-287.

Steffens, W., 2010. Great Cormorant Substantial danger to fish populations and fishery in Europe. Bulgarian Journal of Agricultural Science, Vol: 16, pp: 322-331.