

وضعیت رده‌بندی چک‌چک ابلق فنوتیپ ویتاتا بر اساس داده‌های ریخت‌شناسی در ایران *Oenanthe pleschanka vittata* (Hemprich et Ehrenberg, 1833)

- سید محمود قاسمیپوری*: دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، شهرستان نور، صندوق پستی: ۳۵۶-۴۶۱۴
- منصور علی‌آبادیان: دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی، مشهد، صندوق پستی: ۱۱۱۱-۹۱۷۷۵
- بهرام کیایی: دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، صندوق پستی: ۴۷۱۶-۱۹۳۹۵

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۱

چکیده

در سال‌های اخیر، هیبریدهای زیادی از جنس چک‌چک‌ها از زیرگونه‌های قدیمی و در پراکنش‌های جغرافیایی معرفی شده است. یکی از فرم‌های این پرند با اطلاعات کم در ایران *vittata* می‌باشد. در برخی اوقات، فنوتیپ *vittata* در چک‌چک به‌عنوان زیرگونه‌ای از چک‌چک ابلق *Oenanthe pleschanka* (Lepechin, 1770) در نظر گرفته شده است. بنا به دلایلی جایگاه *Oenanthe pleschanka vittata* نامشخص باقی مانده است. از بهار ۱۳۸۸ این فنوتیپ کمیاب بین ماه‌های فروردین تا مرداد به دفعات از قسمت‌های شمال رشته کوه‌های البرز، قوچان، دزفول و ارسنجان مشاهده شد. پیش‌فرض حد واسط بودن فرم *vittata* به عنوان آرایه حاصل از هیبریداسیون بین *O. hispanica* و *O. pleschanka* بررسی شد. جالب اینجاست که با دامنه پراکنش جغرافیایی *vittata* بین مناطق دورگه‌زایی برای جفت گونه‌های مذکور دیده نشد. داده‌های مطالعه حاضر بر اساس ۳۷ صفت ریخت‌سنجی از جدایی *vittata* از *pleschanka* پشتیبانی نمی‌کند. تحلیل تشخیصی و آنالیز CDF در صفات مذکور قادر به جداسازی *vittata* از چک‌چک ابلق نمی‌باشد. احتمالاً مطالعات مولکولی وضوح بهتری از وضعیت سیستماتیک این آرایه به‌دست می‌دهد. اطلاعات تکمیلی راجع به آشیانه‌سازی، آوازخوانی، رفتارهای تولیدمثلی مورد نیاز می‌باشد.

کلمات کلیدی: فرم ویتاتا، چک‌چک ابلق، هیبریدزایی، ایران



مقدمه

مدیریت هیچ زیستگاهی کامل نخواهد بود اگر دانش ما از گیا و زیا^۱ منطقه به حد کمال نرسیده باشد. علی‌رغم همه تلاش‌هایی که صورت گرفته و گام‌هایی که در مطالعات پرندگان ایران برداشته شده، سطح این مطالعات در مقایسه با معیارهای جهانی هنوز انگشت‌شمار و به متخصصین اندکی محدود شده است. این در حالیست که فلات ایران محل تلاقی ۳ اقلیم حیاتی بزرگ پالتارکتیک، آفروتروپیکال و ایندومالایا است و کم‌تر مکانی در دنیا از تداخلی تا این حد گسترده برخوردار است (۲). علی‌رغم این درهم رفتگی و همچنین قابلیت تحرک و جابجایی که برای پرندگان متصور است ایران از گونه‌ها و نژادهای بومی پرندگان برخوردار است. دانش ناکافی ما از فون پرندگان تا حدی است که منابع معتبر پرندشناسی در یک بازه زمانی کوتاه به ترتیب ۵۰۲، ۵۰۴، ۵۱۴ و ۵۱۷ نوع پرنده را از بین ۱۰۴۲۶ گونه پرندگان جهان که تا این لحظه در فهرست پیشنهادی شناسایی و توصیف شده (فهرست گونه‌های IOC نگارش ۲/۷) در چک‌لیست پرندگان ایران جای داده است. انجام پروژه‌های جهانی تنوع زیستی و بارکدگذاری^۲ در سطح راسته برای گنجشک‌سانان اروپا و اتمام آن برای فون پرندگان کانادا موید اهمیت این دسته از مطالعات می‌باشد. در این میان، چک‌چک‌ها از جنس *Oenanthe* از وضعیت جالب توجهی برخوردار می‌باشند. برای مثال یکی از نژادهای بومی یعنی چک‌چک ایرانی (*Oenanthe persica*) طی ماه‌های اخیر از ایران در سطح یک گونه تک‌سنخی^۳ قابل تفکیک و کاملاً جدید توصیف شده و در سطح پیشنهاد برای جدایی در فهرست انتظار IOC جای گرفته است (Förschler و همکاران ۲۰۱۰).

از دیگر مطالعاتی که روی هیبریدهای چک‌چک‌های ایران انجام شد می‌توان به گزارش اثبات دورگه بین چک‌چک کردی و چک‌چک ایرانی در غرب ایران اشاره کرد (۳). این نشان می‌دهد هنوز سوال‌های بی‌جواب زیادی در جنس چک‌چک‌ها به‌ویژه در ایران وجود دارد. در این بین دو گونه چک‌چک گوش‌سیاه *O. pleschanka* و چک‌چک ابلق *O. hispanica* نیز از شواهد دورگه شدن برخوردارند به‌طوری‌که چندشکلی رنگ‌های سیاه و سفید در ناحیه گلویی در جمعیت‌های اصلی بارها گزارش شده است (۶). نمونه‌های زیادی در البرز مرکزی شمالی واجد پراپاری حدواسط این دو گونه می‌باشند که تحت

عنوان هیبرید از آن‌ها یاد می‌شود. تخمین زده می‌شود که تعدادی از گونه‌ها در قسمت شمال و شمال شرق ایران دارای مناطق تماس و آمیختگی باشند که به این ترتیب دو گونه چک‌چک گوش‌سیاه مدیترانه‌ای و چک‌چک ابلق شرق خاورمیانه همپوشانی زیستگاهی وسیعی را در نیمرخ جنوبی البرز در جنوب دریای خزر از خود نشان می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود که مناطق تماس گونه‌های خالص در بلغارستان، قفقاز و شمال ایران باشد. این منطقه تماس که منطقه دورگه‌زائی می‌باشد برای دو نوع چک‌چک یاد شده که توانمندی تولید افراد دورگه و ناخالص را دارا هستند به‌خوبی توسط Haffer شرح داده شده است ولی در عین حال به نظر می‌رسد که یکنواختی و شباهت فرم‌های *vittata* بین افراد مشاهده شده در طبیعت که توسط Haffer ترسیم شده دلیلی بر تلقی فنوتیپ خاص با نام *vittata* بوده است. این نظر مشابه با Panov در سال ۲۰۰۵ می‌باشد. فرم موسوم به *vittata* با پراپاری شبیه به چک‌چک ابلق جنس نر اما با برخورداری از سفیدی در ناحیه گلو ضمن دارا بودن شباهت بیش‌تر به چک‌چک ابلق پیش فرض‌های محصول یک نوع هیبرید قدیمی بین گونه‌های خالص را مطرح می‌کند. از قدیمی‌ترین گردآوری‌های نمونه جانوری در ایران که با ذکر نام دقیق مختصات جغرافیایی همراه بود می‌توان به کلکسیون گونه‌های جمع‌آوری شده توسط Zarudney اشاره کرد. در فصل تولیدمثل جمع‌آوری هر دو جنس نر و ماده انجام شد. مکان‌های مشاهده و جمع‌آوری از شرق تا جنوب شرقی ایران بود. این نمونه‌ها اکنون در موزه جانورشناسی تاشکند در ازبکستان نگهداری می‌شوند (۱۱).

از طرفی GavriloV به‌تازگی در مقاله‌ای در سال ۲۰۱۲ وضعیت این فرم را تا حدودی مجهول تلقی می‌کند و دلیل منسوب دانستن آن به فنوتیپی از چک‌چک ابلق را تنها به‌خاطر عدم هم‌پوشانی زیستگاهی بین دو گونه ابلق و گوش‌سیاه در بخش‌هایی از آسیای میانه یاد می‌کند. لازم به یادآوری است تمامی مطالعات انجام شده بر اساس مشاهدات پراپاری در طبیعت بوده و از شواهد ریخت‌سنجی برخوردار نیست. در مجموع تحلیل آماری داده‌ها و آنالیز چند متغیره داده‌های زیست‌سنجی شده‌ی نمونه‌های *vittata* که از زیستگاه‌های مربوط به آمیختگی دو گونه مذکور به‌دست آمده می‌تواند ضمن تبیین بهتر جایگاه رده‌بندی آن، میزان ضرورت مطالعات مولکولی را به‌صورت کار تکمیلی در آینده روشن کند. هم‌چنین احتمال میزان تعلق این فنوتیپ به هر یک از نمونه-

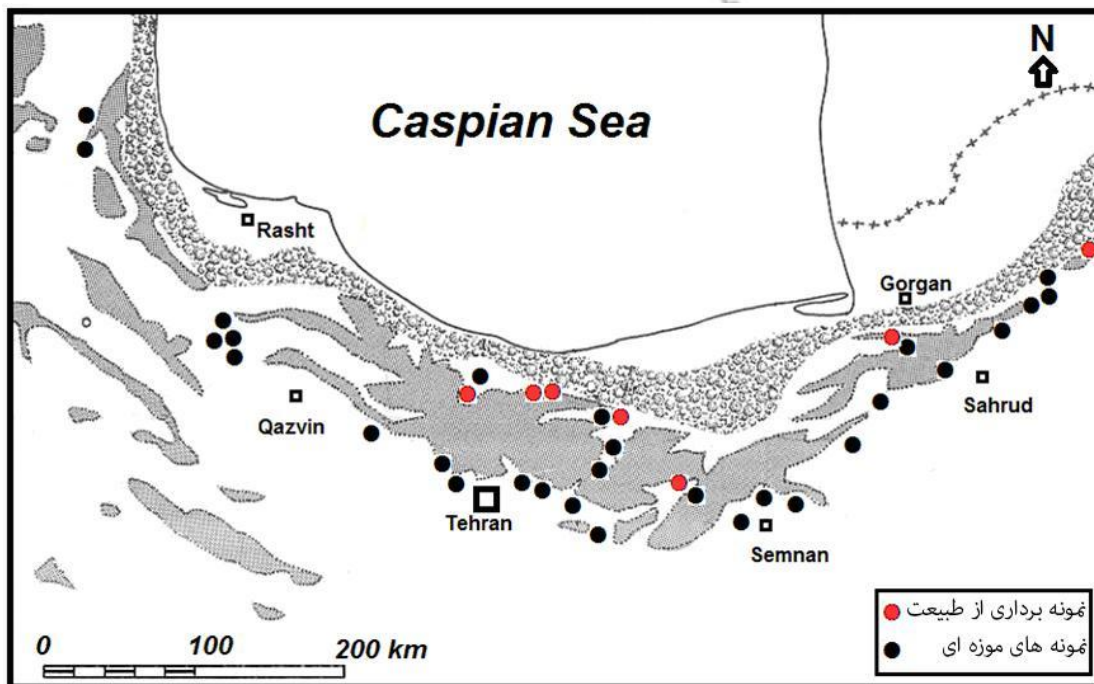
1. flora and fauna
2. barcoding
3. monotype

منطقه اولین بار به عنوان منطقه تماس توسط Haffer تشریح شد (۵). زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و برخورداری از چهره استپی از ویژگی‌های این ناحیه محسوب می‌شود. پوشش گیاهی غالب در رویشگاه‌ها شامل درمنه، گون و در ارتفاعات گیاهان کوهسری و در برخی نقاط سرو کوهی می‌باشد. آشیانه‌سازی چک‌چک‌ها در این منطقه بالاتر از ارتفاع ۳۰۰۰ متری نیز در حوالی یوش و بلده از توابع شهرستان نور دیده شده است. با وجود این‌که این رشته کوه‌ها از مناطق داغ مطالعاتی برای گنجشک سانان می‌باشند اما تاکنون مطالعات انگشت‌شماری در مورد آن‌ها دیده می‌شود (۲).

هایی که از زون گسترده آمیختگی در ایران به دست آمده نیز دیگر سوال مهم این تحقیق است که اثبات آن راهگشای مطالعات دیگری در مورد سایر گونه‌های این راسته خواهد شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه برای چک‌چک‌ها قسمت‌هایی از رشته کوه البرز در نیمه شمالی ایران بود. این منطقه زیستگاه تابستانی گونه هدف محسوب می‌شود که نواری از شرق به غرب به طول بیش از ۸۰۰ کیلومتر از قوچان تا قزوین و کوه‌های آستارا بررسی گردید (شکل ۱). این



شکل ۱- مکان‌هایی از نوار شمالی کشور که بین سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ زنده‌گیری، زیست‌سنجی و رهاسازی گونه‌های هدف انجام شده با رنگ قرمز دیده می‌شود. آن‌هایی که مربوط به نمونه‌های موزه‌ای سال ۱۹۷۶ می‌باشد با رنگ سیاه نمایش داده شده است.

نصب شد. نمونه‌ها پس از خون‌گیری، تصویربرداری و زیست‌سنجی، رهاسازی شدند. این نمونه‌برداری با مجوز دفتر حیات وحش و تنوع زیستی سازمان محیط زیست به شماره ۳۲/۲۶۴۵ انجام شد و هیچ پرنده‌ای کشته نشد (شکل ۲).

نمونه‌برداری از طبیعت: نمونه‌ها به کمک تور نامرئی (mist-net) زنده‌گیری شدند. در این روش از تورهای نامرئی با مش ۱۶ میلی‌متر و پنخ صدای هر دو گونه به وسیله دستگاه Play back استفاده شد. تور در قلمرو یا گستره‌خانه پرنده





شکل ۲- (الف) پخش صوت در طبیعت برای ترغیب جنس نر به نزدیک شدن به تورهای زنده‌گیری در کنار پایه **mist-net**.
(ب) ادوات نمونه‌برداری، زیست‌سنجی و ثبت داده در طبیعت

میانگین آن‌ها استفاده شد. با توجه به برابری واریانس‌ها از آزمون Post Hoc دانکن در سطح 0.05 استفاده شد. هم‌چنین برای پیشنهاد جایابی صحیح برای فنوتیپ *vittata* از تحلیل تشخیصی استفاده شد.

عکس‌برداری: از نمونه‌ها در زیر یک لایت باکس با شدت نور یکسان عکس تهیه شد. آن‌ها در فاصله ۲۵ سانتی‌متری از یک دوربین عکاسی قرار داده شدند و از سه سطح شکمی، پشتی و جانبی عکس با رزولیشن بالا تهیه شد. از روی تصاویر الگوهای پراکنشی ترسیم شد.

نمونه‌های موزه‌ای: پس از اخذ دعوت‌نامه از دانشگاه بن (آلمان) امکان دسترسی به نمونه‌های موجود چک‌چک‌ها در موزه Alexander Koenig وابسته به آن دانشگاه مهیا گردید و نمونه‌های مربوط به ایران به تعداد ۹۷ نمونه که از سال ۱۹۷۶ در آنجا نگهداری می‌شد زیست‌سنجی و بافت‌برداری شد. از قسمت‌های مختلف پراکنشی نمونه‌های موزه‌ای به کمک جعبه نوری (light box) تصویربرداری شد و ۳۷ صفت مورفومتریک در آن‌ها اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری‌ها به‌صورت دستی با کولیس دیجیتالی انجام شد. سنجش رنگ نیز با پردازش تصاویر در نرم‌افزار Color Detector صورت گرفت (جدول ۱).

تحلیل آماری: از نرم‌افزارهای SPSS 16 و نرم‌افزار PAST ver. 2.17b با مجوز تحت وب دانشگاه اسلو نروژ استفاده شد. از تجزیه واریانس برای مطالعه ۳۷ صفت مورفومتریک و مقایسه

جدول ۱- متغیرهای زیست‌سنجی شده در نمونه‌های مربوط به چک‌چک ابلق، چک‌چک گوش‌سیاه و چک‌چک هبیرید و فرم vittata

متغیرهای تغذیه‌ای										
MRB		BW		BD		CBL		BL		
طول بلندترین پر روییده از رستنگاه منقار		عرض منقار		ضخامت عمودی منقار		طول کامل منقار		طول منقار از نوک تا حفره بینی		
متغیرهای اندام‌های پروازی										
الف) متغیرهای بال										
AtWt					GtWt					WL
فاصله نوک آلولا (تیزپر) تا نوک بال					فاصله بزرگ‌ترین پوشپر تا نوک بال					طول بال
P1Wt	P2Wt	P3Wt	P4Wt	P5Wt	P6Wt	P7Wt	P8Wt	P9Wt	P10Wt	شاهپره‌های اولیه
S1Wt	S2Wt	S3Wt	S4Wt	S5Wt	S6Wt	S7Wt	S8Wt	S9Wt	S10Wt	شاهپره‌های ثانویه
ب) متغیرهای دم										
TF					TL					
طول قسمت چنگالی دم					طول دم					
متغیرهای پا و تارس										
MTNL	MTL	HTNL	HTL	TD2	TD1	TaL				
طول ناخن انگشت میانی	طول انگشت میانی	طول ناخن انگشت عقبی	طول انگشت عقبی	حداکثر قطر غیر مجانب تارسوس	حداکثر قطر جانبی تارسوس	طول تارسوس				

پیوست جدول ۱- کد موزه‌ای، نام علمی و مکان نمونه‌برداری، نمونه‌های موزه‌ای الکساندر کوئینیش (دانشگاه بن)

مکان نمونه‌برداری	نام علمی اختصاری	کد موزه‌ای
۷۰ کیلومتری جنوب شرقی تهران	<i>O.p</i>	77.085
۲۰ کیلومتری شرق فیروزکوه	<i>O.p</i>	77.086
۳۹ کیلومتری شمال شرق سمنان به طرف دامغان	<i>O.p</i>	77.087
۷۰ کیلومتری جنوب شرق تهران - دره زمرود	<i>O.hXp</i>	77.073
۷۰ کیلومتری جنوب شرق تهران - دره زمرود	<i>O.hXp</i>	77.072
۲۰ کیلومتری شمال قوچان	<i>O.hXp</i>	77.084
۷۴ کیلومتری جنوب غرب قزوین - ۳۰ کیلومتری جنوب منجیل	<i>O.hXp</i>	77.071
۳۰ کیلومتری شمال غرب شاهرود - مجن	<i>O.hXp</i>	77.076
۳۰ کیلومتری شمال غرب قشمه - نزدیک دامغان	<i>O.hXp</i>	77.077
۳۰ کیلومتری شمال غرب شاهرود - مجن	<i>O.hXp</i>	77.078
۳۰ کیلومتری شمال غرب تهران - ۱۰ کیلومتری کرج	<i>O.hXp</i>	77.079
۷۰ کیلومتری جنوب شرق تهران - دره زمرود	<i>O.hXp</i>	77.074
۳۰ کیلومتری شمال غرب تهران - ۱۰ کیلومتری کرج	<i>O.hXp</i>	77.080
۳۰ کیلومتری شمال شرق سمنان به طرف دامغان	<i>O.hXp</i>	77.083
۳۷ کیلومتری شمال شرق سمنان - به طرف دامغان	<i>O.hXp</i>	77.075
۷۰ کیلومتری جنوب شرق تهران - دره زمرود	<i>O.hXp</i>	77.081
۷۰ کیلومتری جنوب شرق تهران - دره زمرود	<i>O.hXp</i>	77.082
۷۰ کیلومتری جنوب شرق تهران - دره زمرود	<i>O.hXp</i>	77.092
۲۵ کیلومتری شمال شرق تهران - دره لشکرک	<i>O.hXp</i>	77.093



مکان نمونه‌برداری	نام علمی اختصاری	کد موزه‌ای
۷۰ کیلومتری جنوب شرق تهران - دره زمرد	<i>O.hXp</i>	77.091
۶۸ کیلومتری شمال غرب قزوین - ۳۵ کیلومتری جنوب منجیل	<i>O.h.m</i>	77.065
۳۶ کیلومتری شمال غرب قزوین - ۱۸ کیلومتری جنوب منجیل	<i>O.h.m</i>	77.064
۹۵ کیلومتری شمال غرب تهران - جاده قزوین - آبیگ	<i>O.h.m</i>	77.063
۵۰ کیلومتری شرق تهران - ۶ کیلومتری رودهن	<i>O.h.m</i>	77.062
۲۰ کیلومتری شمال شرق تهران - لشکرک	<i>O.h.m</i>	77.061
۷۰ کیلومتری شمال غرب قزوین - ۳۴ کیلومتری جنوب شرق منجیل	<i>O.h.m</i>	77.070
۷۱/۵ کیلومتری شمال غرب قزوین - ۲۲ کیلومتری جنوب شرق منجیل	<i>O.h.m</i>	77.069
۷۷ کیلومتری شمال غرب قزوین - ۲۷ کیلومتری جنوب شرق منجیل	<i>O.h.m</i>	77.068
۱۰ کیلومتری جنوب منجیل	<i>O.h.m</i>	77.066
۶۰ کیلومتری شمال غرب قزوین - ۴۴ کیلومتری جنوب منجیل	<i>O.h.m</i>	77.067
۱۰ کیلومتری جنوب منجیل - دره منجیل	<i>O.h.m</i>	77.90
۳۰ کیلومتری شمال شرق سمنان - به طرف جاده فیروزکوه	<i>O.p</i>	77.096
آشخانه	<i>O.p</i>	77.089
۲۵ کیلومتری جنوب بجنورد	<i>O.p</i>	77.088
۲۰ کیلومتری شمال غرب سمنان - به طرف جاده فیروزکوه	<i>O.p</i>	77.094
۲۶ کیلومتری شمال سمنان - بالای شهرمیرزاد	<i>O.p</i>	77.095

نتایج

تجزیه واریانس: ابتدا گروه‌های پراپایی به دو گروه خالص غربی (چک‌چک گوش سیاه)، خالص شرقی (چک‌چک ابلق) و گروه حدواسط (چک‌چک هیبرید) تقسیم‌بندی شد. با توجه به وجود دوریختی جنسی بین جنس‌های نر و ماده در این پرنده که تنها تفاوت‌های ظاهری در جنس‌های نر به‌طور واضح دیده می‌شود، زیست‌سنجی ماده‌ها در تحلیل‌های آماری و چند متغیره وارد نشد (جدول ۲).

الگوی شاهپره‌های دم: تنوع شکل مربوط به شاهپره‌های

دمی ترسیم و با توجه به انواع شکل آن کدگذاری شد. برای شاهپره‌های شماره T3, T4, T5 برخورداری از طول یکسان لکه‌ها در پهنک خارجی و داخلی=۰ و برخورداری از طول نابرابر لکه‌ها در پهنک خارجی و داخلی=۱ در نظر گرفته شد. برای دیگر شاهپره‌های دمی نسبت نوار تیره به روشن در وضعیت ۱/۳ الی ۱/۴ از کل مساحت پر کدگذاری گردید که شامل ۴ کد ۰، ۱، ۲ و ۳ شد. داده‌ها وارد نرم‌افزار Phylip ver 3.6 شد تا تمام کدها به‌صورت باینری تبدیل شود. Outfile به‌دست آمده در فرمت Nexus ذخیره شد تا امکان ترسیم الگوی درختی به کمک PAUP مطالعه شود.



جدول ۲- نتایج زیست‌سنجی به‌دست آمده از نمونه‌های موزه‌ای شامل ستون صفات (متغیرها)، میانگین، انحراف استاندارد، حداقل و حداکثر

فرم یا فنوتیپ <i>vittata</i> استان خراسان رضوی n=۳		چک‌چک گوش سیاه استان‌های قزوین و گیلان n=۱۱			چک‌چک هیبرید (حد واسط) استان‌های تهران و سمنان n=۱۴			چک‌چک ابلق استان‌های خراسان شمالی و گلستان n=۱۰			متغیرها	
M±SD	حداکثر	حداقل	M±SD	حداکثر	حداقل	M±SD	حداکثر	حداقل	M±SD	حداکثر	حداقل	
۸,۶۵±۰,۳۳	۸,۴۱	۸,۴۱	۹,۱۰±۰,۶۶	۹,۸۲	۹,۶۷	۹,۰۴±۰,۴۰	۹,۶۷	۸,۴۲	۸,۹۴±۰,۴۹	۹,۸۷	۷,۵۸	BL
۱۶,۹۴±۱,۵۳	۱۵,۸۵	۱۵,۸۵	۱۶,۹۲±۰,۹۶	۱۸,۴۲	۱۸,۱۵	۱۶,۷۰±۱,۰۰	۱۸,۱۵	۱۳,۹۷	۱۶,۵۱±۱,۰۸	۱۸,۴۲	۱۲,۵۷	CBL
۴,۰۲±۰,۰۳	۴,۰۰	۴,۰۰	۴,۱۳±۰,۲۴	۴,۵۳	۴,۶۸	۴,۲۷±۰,۱۸	۴,۶۸	۴,۰۴	۴,۱۰±۰,۲۶	۴,۶۸	۳,۴۰	BD
۴,۹۲±۰,۱۴	۴,۸۲	۴,۸۲	۴,۹۱±۰,۲۳	۵,۲۲	۵,۵۱	۴,۹۹±۰,۳۶	۵,۵۱	۴,۳۸	۴,۹۴±۰,۳۴	۵,۷۶	۴,۰۵	BW
۵,۴۸±۰,۹۸	۴,۷۹	۴,۷۹	۵,۰۴±۰,۸۹	۶,۲۴	۸,۳۳	۵,۶۸±۰,۹۹	۸,۳۳	۴,۱۲	۵,۲۱±۰,۹۰	۸,۳۳	۲,۴۷	MRB
۹۳,۲۶±۲,۴۶	۹۱,۵۲	۹۱,۵۲	۸۹,۲۲±۳,۷۰	۹۳,۷۲	۹۶,۰۰	۸۹,۶۵±۳,۰۲	۹۶,۰۰	۸۴,۵۳	۸۹,۷۰±۳,۵۹	۹۶,۰۰	۷۷,۷۹	WL
۵۵,۵۸±۲,۰۲	۵۴,۱۵	۵۴,۱۵	۵۲,۴۱±۳,۵۶	۵۷,۱۹	۵۴,۵۰	۵۲,۳۲±۱,۸۵	۵۴,۵۰	۴۸,۲۱	۵۲,۱۱±۳,۵۶	۵۷,۱۹	۴۴,۵۰	GtWt
۶۹,۰۲±۲,۸۰	۶۷,۰۴	۶۷,۰۴	۶۴,۶۳±۳,۷۳	۷۰,۲۸	۶۸,۳۶	۶۴,۴۵±۲,۳۵	۶۸,۳۶	۶۰,۴۸	۶۴,۸۷±۳,۰۸	۷۱,۰۰	۵۷,۱۸	AtWt
۵۳,۲۰±۳,۹۷	۵۰,۳۹	۵۰,۳۹	۵۰,۱۴±۳,۵۲	۵۴,۰۴	۵۵,۷۷	۵۱,۰۴±۲,۸۲	۵۵,۷۷	۴۴,۹۴	۵۰,۹۴±۳,۰۷	۵۷,۲۵	۴۱,۵۶	P ₁₀ Wt
۵,۴۳±۱,۲۲	۴,۵۷	۴,۵۷	۴,۴۶±۱,۱۳	۶,۳۸	۷,۳۶	۵,۱۰±۱,۱۰	۷,۳۶	۳,۰۵	۵,۲۵±۱,۲۸	۸,۰۵	۰,۰۰	P ₉ Wt
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	P ₈ Wt
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۱,۴۳	۰,۱۴±۰,۴۱	۱,۴۳	۰,۰۰	۰,۲۲±۰,۷۷	۵,۰۱	۰,۰۰	P ₇ Wt
۴,۴۰±۰,۲۶	۴,۲۱	۴,۲۱	۳,۲۵±۱,۸۱	۸,۲۵	۸,۰۵	۳,۰۹±۱,۷۵	۸,۰۵	۱,۶۵	۳,۲۶±۱,۹۸	۱۳,۱۷	۰,۹۷	P ₆ Wt
۱۰,۶۶±۱,۱۱	۹,۸۷	۹,۸۷	۸,۵۵±۲,۸۶	۱۱,۴۴	۱۳,۷۸	۱۰,۰۲±۱,۵۲	۱۳,۷۸	۸,۱۵	۱۰,۲۳±۳,۵۲	۲۸,۹۵	۱,۶۲	P ₅ Wt
۱۵,۵۳±۰,۵۹	۱۵,۱۱	۱۵,۱۱	۱۶,۹۵±۳,۷۷	۲۴,۳۶	۱۷,۴۳	۱۴,۵۲±۱,۳۰	۱۷,۴۳	۱۲,۲۹	۱۵,۴۴±۲,۶۹	۲۴,۸۶	۱۱,۰۴	P ₄ Wt
۱۹,۴۹±۰,۹۲	۱۸,۸۴	۱۸,۸۴	۱۶,۶۹±۳,۵۶	۲۱,۰۵	۲۳,۶۷	۱۸,۶۰±۲,۱۷	۲۳,۶۷	۱۶,۲۳	۱۸,۱۵±۲,۶۹	۲۴,۸۰	۸,۸۰	P ₃ Wt
۲۵,۰۹±۳,۸۴	۲۲,۳۷	۲۲,۳۷	۲۰,۵۱±۴,۱۷	۲۵,۱۲	۲۷,۸۵	۲۰,۹۸±۲,۹۹	۲۷,۸۵	۱۷,۱۰	۲۱,۱۷±۲,۷۱	۲۷,۸۵	۱۰,۴۹	P ₂ Wt
۲۴,۴۱±۱,۷۳	۲۳,۱۹	۲۳,۱۹	۲۱,۲۴±۴,۳۶	۲۵,۱۲	۳۶,۲۳	۲۳,۸۹±۳,۵۲	۳۶,۲۳	۲۰,۴۸	۲۳,۰۸±۳,۰۹	۳۶,۲۳	۱۳,۴۵	P ₁ Wt
۵۸,۵۵±۰,۸۴	۵۷,۹۵	۵۷,۹۵	۵۶,۲۱±۵,۲۲	۶۳,۳۱	۶۱,۱۲	۵۵,۱۷±۴,۱۹	۶۱,۱۲	۴۴,۷۷	۵۴,۳۰±۴,۳۶	۶۳,۳۱	۴۴,۳۹	S ₁₀ Wt
۴۸,۰۷±۱,۸۵	۴۶,۷۶	۴۶,۷۶	۴۸,۶۰±۷,۶۴	۵۹,۰۵	۵۴,۰۰	۴۷,۳۱±۳,۵۶	۵۴,۰۰	۴۳,۶۶	۴۷,۵۴±۶,۰۴	۶۱,۴۴	۳۴,۰۶	S ₉ Wt
۳۸,۷۲±۰,۴۵	۳۸,۴۰	۳۸,۴۰	۴۰,۶۵±۱۰,۱۲	۵۹,۰۵	۵۶,۸۰	۳۹,۸۰±۵,۹۵	۵۶,۸۰	۳۳,۵۹	۳۹,۹۸±۷,۴۹	۵۹,۰۵	۲۵,۱۰	S ₈ Wt
۳۴,۰۸±۰,۲۰	۳۳,۹۴	۳۳,۹۴	۳۴,۷۵±۷,۳۰	۴۷,۹۱	۴۴,۸۰	۳۴,۰۷±۴,۰۸	۴۴,۸۰	۲۹,۸۳	۳۳,۲۸±۵,۵۳	۴۷,۹۱	۲۲,۹۱	S ₇ Wt
۳۱,۷۵±۰,۳۵	۳۱,۵۰	۳۱,۵۰	۳۰,۳۹±۴,۱۱	۳۹,۷۱	۴۰,۱۴	۳۱,۷۹±۲,۷۹	۴۰,۱۴	۲۸,۸۹	۲۹,۸۱±۳,۸۴	۴۰,۱۴	۲۰,۹۱	S ₆ Wt
۲۹,۷۲±۱,۲۴	۲۸,۸۴	۲۸,۸۴	۲۸,۷۱±۳,۴۹	۳۵,۳۴	۳۳,۲۰	۲۹,۵۸±۱,۷۵	۳۳,۲۰	۲۶,۵۹	۲۸,۲۱±۳,۰۷	۳۵,۳۴	۲۰,۹۱	S ₅ Wt
۲۸,۲۳±۰,۱۷	۲۸,۱۱	۲۸,۱۱	۲۷,۴۴±۳,۵۱	۳۲,۶۷	۳۳,۳۷	۲۸,۶۰±۲,۱۱	۳۳,۳۷	۲۵,۱۶	۲۷,۲۴±۲,۷۳	۳۳,۳۷	۲۰,۰۹	S ₄ Wt
۲۸,۱۰±۰,۳۶	۲۷,۸۴	۲۷,۸۴	۲۵,۸۱±۲,۸۹	۳۰,۴۰	۳۱,۲۱	۲۶,۴۶±۲,۲۷	۳۱,۲۱	۲۳,۰۰	۲۶,۱۶±۲,۲۸	۳۱,۲۱	۱۹,۱۸	S ₃ Wt
۲۷,۴۹±۱,۲۲	۲۶,۶۲	۲۶,۶۲	۲۴,۱۷±۲,۹۳	۲۷,۷۹	۲۹,۵۷	۲۵,۳۴±۲,۲۴	۲۹,۵۷	۲۲,۶۳	۲۵,۱۹±۲,۲۷	۲۹,۵۷	۱۷,۲۲	S ₂ Wt
۲۶,۷۰±۲,۳۳	۲۵,۰۵	۲۵,۰۵	۲۳,۶۰±۳,۱۸	۲۷,۰۱	۲۸,۸۵	۲۴,۱۰±۲,۳۰	۲۸,۸۵	۲۰,۳۹	۲۴,۷۳±۲,۴۱	۲۸,۸۵	۱۵,۹۹	S ₁ Wt
۵۶,۵۰±۲,۱۲	۵۵,۰۰	۵۵,۰۰	۵۸,۹۱±۴,۳۲	۶۵,۰۰	۶۳,۰۰	۵۷,۸۱±۳,۴۳	۶۳,۰۰	۵۰,۰۰	۵۸,۶۳±۳,۵۰	۶۵,۰۰	۵۰,۰۰	TL
۵۴,۱۰±۲,۶۹	۵۲,۲۰	۵۲,۲۰	۵۶,۴۴±۵,۵۷	۶۳,۰۰	۵۹,۰۰	۵۵,۰۸±۳,۱۴	۵۹,۰۰	۴۷,۰۰	۵۶,۰۰±۳,۷۳	۶۳,۰۰	۴۷,۰۰	TF
۲۲,۸۷±۰,۴۵	۲۲,۵۵	۲۲,۵۵	۲۲,۲۵±۱,۴۳	۲۴,۵۲	۲۴,۲۲	۲۲,۵۲±۱,۰۵	۲۴,۲۲	۲۰,۷۰	۲۲,۲۱±۱,۰۵	۲۴,۵۲	۲۰,۰۶	TaL
۱,۰۲±۰,۱۴	۰,۹۲	۰,۹۲	۱,۲۸±۰,۲۰	۱,۸۰	۱,۴۵	۱,۲۱±۰,۱۳	۱,۴۵	۱,۰۱	۱,۲۱±۰,۱۴	۱,۸۰	۰,۹۲	TD1
۱,۷۹±۰,۰۳	۱,۷۷	۱,۷۷	۲,۰۷±۰,۱۶	۲,۳۶	۲,۱۵	۲,۰۸±۴,۶۶	۲,۱۵	۱,۱۸	۲,۲۹±۲,۳۳	۲,۱۵	۱,۱۸	TD2
۵,۹۹±۰,۳۳	۵,۷۶	۵,۷۶	۵,۶۱±۰,۸۰	۷,۱۱	۷,۰۲	۵,۷۷±۰,۶۸	۷,۰۲	۴,۲۶	۵,۷۸±۰,۶۸	۷,۱۱	۴,۰۵	HTL
۵,۶۰±۰,۲۳	۵,۴۳	۵,۴۳	۵,۷۹±۰,۲۸	۶,۳۹	۶,۷۴	۵,۷۸±۰,۴۸	۶,۷۴	۴,۹۵	۵,۶۶±۰,۶۴	۶,۷۴	۲,۲۷	HTNL
۱۳,۰۴±۲,۱۸	۱۱,۴۹	۱۱,۴۹	۱۲,۹۴±۰,۴۸	۱۳,۵۸	۱۴,۵۸	۱۳,۰۴±۰,۸۱	۱۴,۵۸	۱۱,۶۸	۱۲,۹۲±۰,۶۵	۱۴,۵۸	۱۱,۴۰	MTL
۴,۷۹±۰,۶۲	۴,۳۵	۴,۳۵	۵,۰۸±۰,۴۰	۵,۸۶	۵,۸۱	۵,۰۲±۰,۴۹	۵,۸۱	۳,۹۹	۵,۰۶±۰,۴۹	۶,۲۲	۳,۹۹	MTNL

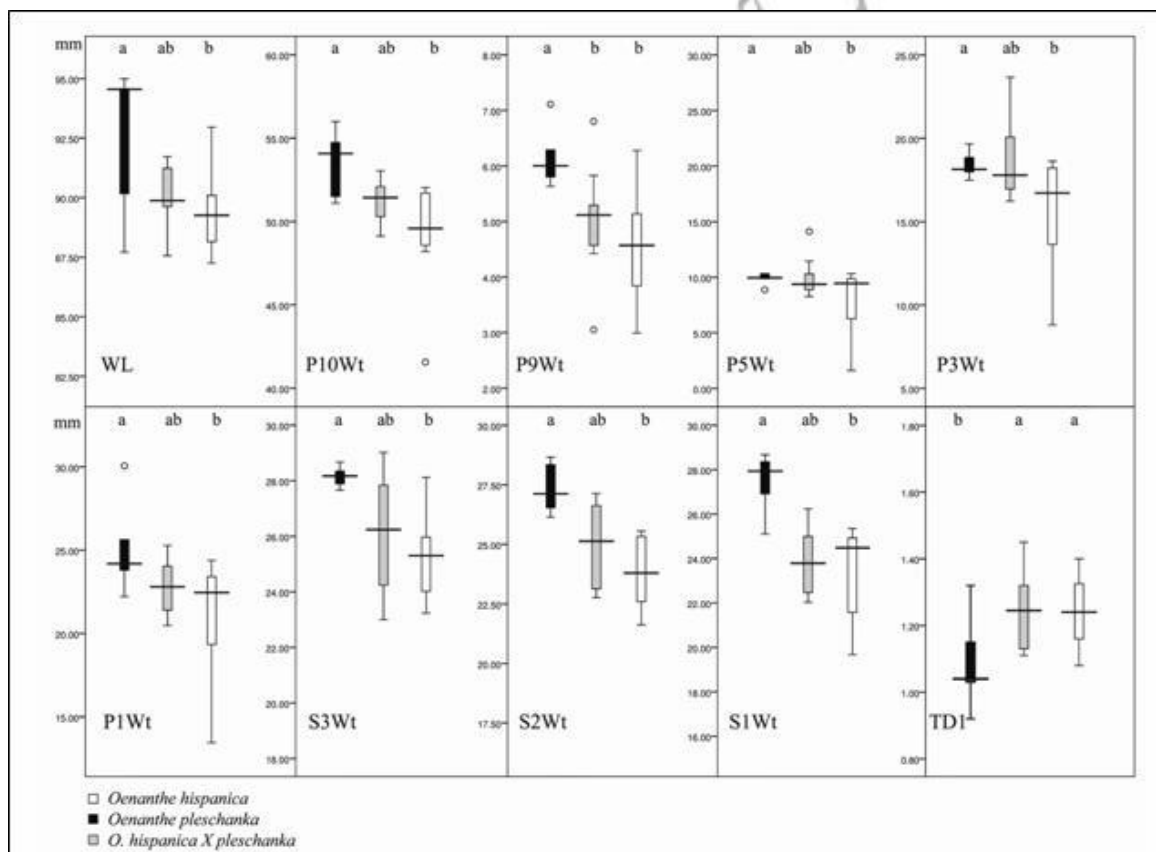


پیوست جدول ۲- توضیح علائم اختصاری به کار رفته در زیست‌سنجی نمونه‌ها

طول منقار از نوک تا حفره بینی	Bill length (Tip of bill to nose)	BL
طول کامل منقار	Complete Bill length (Tip of bill to skull)	CBL
ضخامت عمودی منقار	Bill depth	BD
عرض منقار	Bill width	BW
طول بلندترین پر روییده از رستگاه منقار	Maximum length of rictal bristles	MRB
طول بال	Wing length or maximum wing chord	WL
فاصله بزرگترین پوشش تا نوک بال	Greatest cover tip to wing tip	GtWt
فاصله نوک آلولا (تیزپر) تا نوک بال	Alula tip to wing tip	AtWt
طول دم	Tail length	TL
طول قسمت چنگالی دم	Tail Fork	TF
طول تارسوس	Tarsus length	TaL
حداکثر قطر جانبی تارسوس	Lateral maximal diameter of tarsus	TD1
حداکثر قطر غیر مجانب تارسوس	Sagittal maximal diameter of the tarsus	TD2
طول انگشت عقبی	Hind toe length	HTL
طول ناخن انگشت عقبی	Hind toe nail length	HTNL
طول انگشت میانی	Middle toe length	MTL
طول ناخن انگشت میانی	Middle toe nail length	MTNL
فرمول بالی شاهپره‌های اولیه (شامل فواصل نوک بال تا هریک از شاهپره‌های اولیه که به‌طور جداگانه اندازه‌گیری می‌شود)	Distance between primary feather (No:10) and wing tip	P10Wt
	Distance between primary feather (No:9) and wing tip	P9Wt
	Distance between primary feather (No:8) and wing tip	P8Wt
	Distance between primary feather (No:7) and wing tip	P7Wt
	Distance between primary feather (No:6) and wing tip	P6Wt
	Distance between primary feather (No:5) and wing tip	P5Wt
	Distance between primary feather (No:4) and wing tip	P4Wt
	Distance between primary feather (No:3) and wing tip	P3Wt
	Distance between primary feather (No:2) and wing tip	P2Wt
	Distance between primary feather (No:1) and wing tip	P1Wt
فرمول بالی شاهپره‌های ثانویه (شامل فواصل نوک بال تا هریک از شاهپره‌های ثانویه که به‌طور جداگانه اندازه‌گیری می‌شود)	Distance between secondary feather (No:10) and wing tip	S10Wt
	Distance between secondary feather (No:9) and wing tip	S9Wt
	Distance between secondary feather (No:8) and wing tip	S8Wt
	Distance between secondary feather (No:7) and wing tip	S7Wt
	Distance between secondary feather (No:6) and wing tip	S6Wt
	Distance between secondary feather (No:5) and wing tip	S5Wt
	Distance between secondary feather (No:4) and wing tip	S4Wt
	Distance between secondary feather (No:3) and wing tip	S3Wt
	Distance between secondary feather (No:2) and wing tip	S2Wt
	Distance between secondary feather (No:1) and wing tip	S1Wt

شبهه به سه آرایه (دو گروه خواهری و یک هیبرید) را نشان داد. با توجه به Leven test همگنی واریانس بین گروه‌ها برقرار بود. نتایج ANOVA تفاوت معنی‌دار بین میانگین گروه‌ها را نشان داد. نتایج آزمون Post Hoc به روش دانکن نشان داد که ۳۰ درصد از صفات مورد مطالعه (۱۱ صفت از ۳۷ صفت) دارای تفاوت معنی‌دار حداقل با $P < 0.05$ می‌باشند که تعداد ۱۰ صفت در شکل ۳ نمایش داده شده است. در مجموع ۸ صفت از وضعیت کاملاً بینابینی برخوردار بود که با رنگ خاکستری در تصویر دیده می‌شود.

به‌منظور تعیین جایگاه صحیح برای نمونه‌های موسوم به vittata از داده‌های زیست‌سنجی که از نظر ماهیت متغیرهای مستقل محسوب می‌شوند استفاده شد. در گام اول، نمونه‌ها از روی پراپاری‌های خالص و ناخالص به سه گروه اصلی یعنی دو پایه خواهری خالص و جمعیت بینابینی تقسیم شدند، سپس وجود سه گروه با آزمون آماری سنجیده شد. داده‌های زیست‌سنجی عموماً نرمال هستند که در این مطالعه نیز نتایج آزمون سنجش نرمالیتی در مورد تمام صفات مثبت بود. تجزیه واریانس داده‌های مورفومتریک که مربوط به نمونه‌های شش استان ایران در مسافتی به طول ۸۰۰ کیلومتر می‌باشد، نتایجی



شکل ۳- نتایج ANOVA یک‌طرفه برای آرایه‌های سه گانه چک‌چک ابلق (مشکی)، چک‌چک گوش سیاه (سفید) و چک‌چک هیبرید (خاکستری). در اغلب موارد میانگین چک‌چک هیبرید در بین Box plot های سیاه و سفید به‌صورت بینابینی نمایان شده است

تشخیصی در چهار وضعیت (الف، ب، ج و د) مطالعه شد. در حالت اول فنوتیپ مجهول به‌عنوان یک گروه مستقل اما در سایر حالت‌ها با هر یک از پایه‌های دو گانه خالص یا پایه هیبرید ادغام شد (جدول ۳).

گروه‌های اصلی با a و b و گروه بینابینی با ab نمایش داده شد. به‌منظور این‌که گروه‌های عضو و غیرعضو از هم جدا گردند از تحلیل تشخیصی استفاده شد. با توجه به این‌که وجود سه گروه متمایز در نمونه چک‌چک‌ها مطالعه شد لذا تحلیل

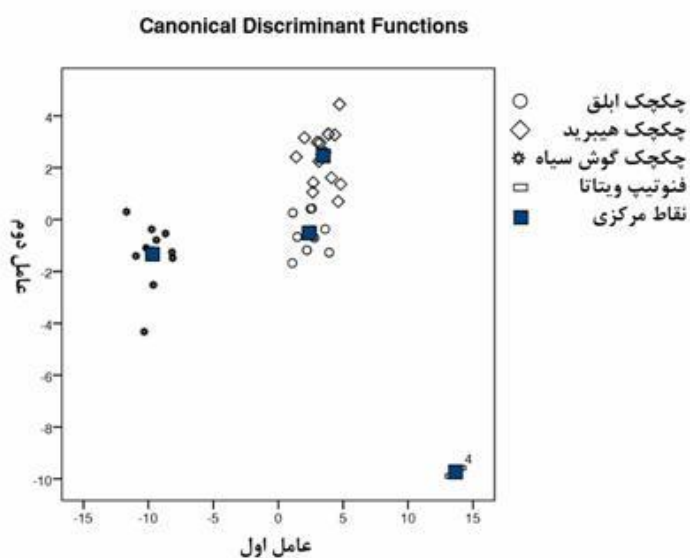


جدول ۳ - خلاصه تحلیل کانونی در آنالیز تشخیصی در چهار وضعیت متفاوت، (الف) در نظر گرفتن فنوتیپ *vittata* در یک گروه مجزا، (ب) قرار گرفتن فنوتیپ مذکور در گروه چک‌چک ابلق، (ج) قرار گرفتن این فنوتیپ در گروه هیبرید، (د) قرار گرفتن در گروه چک‌چک گوش سیاه، تمامی عوامل در تحلیل وارد شده اند

گروه‌ها	عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی	همبستگی کانونی
(الف) چهار گروه	۱	۴۷/۳۸	۷۶/۴	۷۶/۴	۰/۹۹
	۲	۸/۸۱	۱۴/۲	۹۰/۷	۰/۹۵
	۳	۵/۷۸	۹/۳	۱۰۰/۰	۰/۹۲
(ب) سه گروه	۱	۲۹/۱۷	۸۰/۹	۸۰/۹	۰/۹۸
	۲	۶/۹۰	۱۹/۱	۱۰۰/۰	۰/۹۴
(ج) سه گروه	۱	۳۲/۴۵	۸۴/۷	۸۴/۷	۰/۹۸
	۲	۵/۸۵	۱۵/۳	۱۰۰/۰	۰/۹۲
(د) سه گروه	۱	۱۳/۸۳	۶۹/۹	۶۹/۸	۰/۹۷
	۲	۵/۹۷	۳۰/۲	۱۰۰/۰	۰/۹۲

تحلیل به‌دست آمده از CDF برای ۴ آرایه مفروض آزمون شد که در نتیجه نقطه مرکزی هیبرید پیشنهادی را به‌صورت نزدیک‌تر به گونه شرقی یعنی *O.pleschanka* نشان داد. به همین دلیل گونه غربی ایران یعنی چک‌چک گوش سیاه

با فاصله بیشتری از هیبرید دیده می‌شود. شکل ۴ قرابت زیادی را بین نمونه‌های چک‌چک ابلق *O.pleschanka* و نمونه‌های موسوم به هیبرید *O.pleschanka* × *O.pleschanka* را نشان می‌دهد.

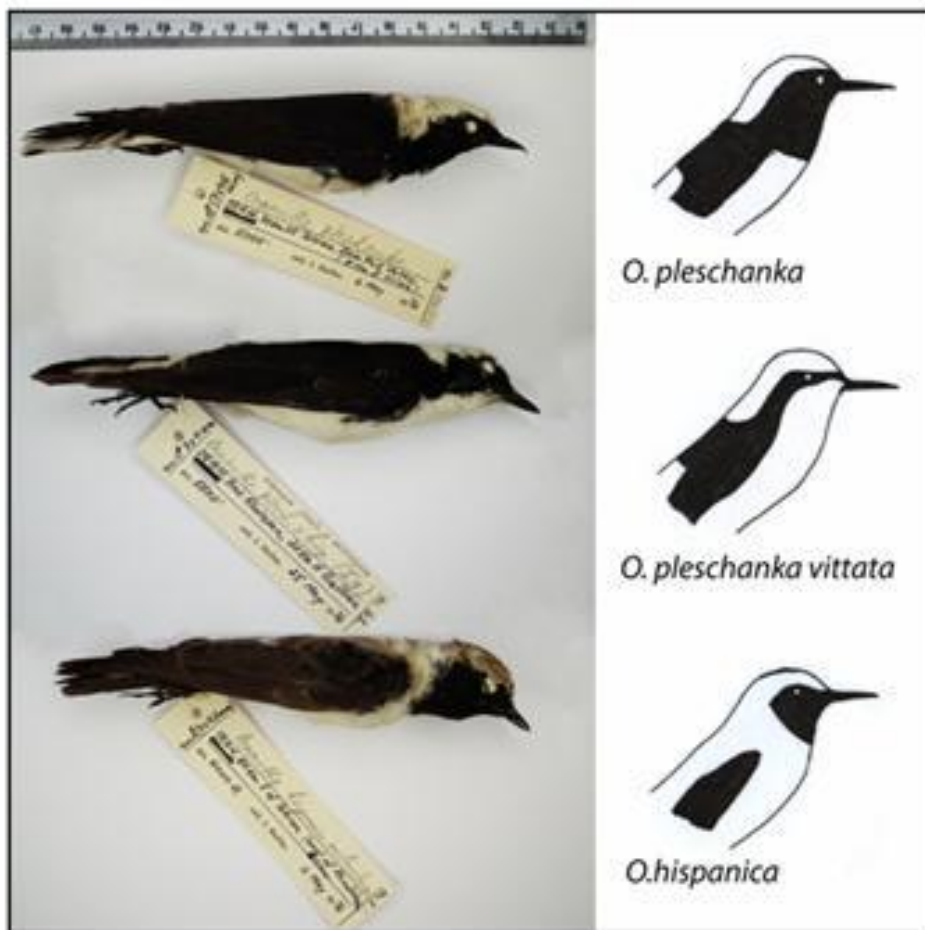


شکل ۴ - نمودار تحلیل تشخیصی کانونی در وضعیت قرار گرفتن فنوتیپ *vittata* در یک گروه جداگانه

گوش سیاه و ابلق در ۹۷ نمونه (۵ تصویر از هر گونه یا فنوتیپ) مطالعه شد که در نتیجه رنگ سیاه در ناحیه پشتی چکچک ابلق بین فرم *vittata* و فرم‌های معمولی آن به‌طور مشترک وجود داشت. هم‌چنین پیوستگی نوار سیاه که از منقار تا قسمت جبهه کشیده شده از دیگر شباهت‌های موجود بین آن دو محسوب می‌شود. عمومی‌ترین تصاویری که با دیگر عکس‌ها وجه مشترک بیش‌تری داشتند جدا شده و به‌عنوان نماینده گروه‌ها ترسیم شدند (شکل ۵).

در جدول ۳ براساس نتایج به‌دست آمده در ستون همبستگی‌های کانونی، بیش‌ترین شباهت بین گروه‌های تلفیقی در حالت‌های ب و ج دیده می‌شود مخصوصاً که قرابت فرم *vittata* با چکچک ابلق از همبستگی کانونی بالاتری برخوردار است.

پس از تصویربرداری، پرآرایی گونه‌های گوش سیاه و ابلق در نمونه‌ها مطالعه شد. در مقایسه ۹۷ نمونه (از هر نمونه ۵ تصویر) این نتایج حاصل از تصویربرداری پرآرایی گونه‌های



شکل ۵- از بالا به پایین به ترتیب چکچک ابلق، چکچک فرم *vittata* و چکچک گوش سیاه دیده می‌شود. در ستون راست طرح کلی چکچک‌ها ترسیم شده است

بحث

تحلیل الگوی دم و نقوش روی آن که به صورت دندروگرام‌های مختلف مطالعه شد اغلب وضعیت چند شاخه‌ای را نشان می‌داد لذا لکه‌ها و نقوش دم که در پره‌های شش گانه ناحیه دم (T_1 تا T_6) مشاهده و عکس‌برداری شد به لحاظ اهمیت در بروز یک صفت آرایه شناسی فاقد ارزش تلقی شدند و به کلی کنار گذاشته شدند. اما در مورد ناحیه پشتی و قسمت سر تفاوت‌های قابل توجهی وجود دارد. فنوتیپ مورد مطالعه از نظر پیوستگی نوار تیره که از ناحیه چشمی شروع می‌شود و تا جبهه و بال منتهی می‌گردد با چک‌چک ابلق یکسان می‌باشد. ناحیه بالای سر که در چک‌چک ابلق به رنگ کرم یا مایل به سفید دیده می‌شود، علاوه بر این که در نواحی متناظر در فرم *vittata* وجود دارد بلکه در ناحیه گلویی نیز برای فنوتیپ مذکور تکرار شده است. این پرآرایی عیناً در شمال شرق خزر و نواحی مغولستان نیز کم و بیش به همین صورت توصیف شده است. در تحقیق حاضر، پرآرایی مذکور نه تنها در نمونه‌های ۳۶ سال قبل که توسط Haffer از ایران خارج شد بود مشاهده و تصویربرداری شد بلکه در تصاویر و مشاهدات میدانی جدید نیز با همین ترتیب تکرار شده است. از سوی دیگر، Panov از پرندشناسان شهیر روسیه معتقد است فرم مذکور که در قسمت‌های محدودی از اتحاد جماهیر شوروی سابق دیده شده حاصل تلاقی تاریخی *O.pleschanka* × *O.hispanica* می‌باشد که امروزه به این شکل دیده می‌شود. او و همکارانش معتقدند امروزه به دلیل جابجایی زون‌های هیبریداسیون امکان تکرار مجدد این نوع تلاقی در زیستگاه‌های گزارش شده برای *vittata* تقریباً وجود ندارد و با خروج چک‌چک گوش‌سیاه فنوتیپ مذکور به صورت یک فرم خاص در کنار چک‌چک ابلق باقی مانده است. او به لحاظ زیستگاهی نتیجه می‌گیرد این پرآرایی می‌تواند محصول احتمالی یک هیبریداسیون قدیمی باشد زیرا در طول یک دوره پایش ۲۰ ساله در مناطق مورد مطالعه تغییرات بارزی در پرآرایی چک‌چک‌های مناطق مذکور حاصل نشده است (۸). از طرفی Ullman با توجه به مشاهدات صحرایی (بدون نمونه‌برداری) گزارش‌های پرآرایی و ریخت‌سنجی مشابهی را مطرح کرده و به محاسبه فراوانی آن در طبیعت پرداخت که بر اساس آن از هر ۵۰ فرد در جنس نر چک‌چک ابلق تنها یک مورد فنوتیپ *vittata* دیده شده (۱۰). این درصد فراوانی تا حدودی مشابه با فراوانی ۳ از ۹۷ در مطالعات موزه‌های نمونه‌های ایران بود. جمع‌بندی مشاهداتی که

تا اواسط دهه هفتاد میلادی در عرض‌های شمالی‌تر انجام شده بود به ۲۵ فرم *vittata* در ۸۵۱ نمونه چک‌چک ابلق اشاره کرده که حدود ۲/۸٪ پرآرایی جنس نر را در بر می‌گیرد (۷). مشاهدات صحرایی و گزارش‌هایی که در مطالعه حاضر از ایران گردآوری شده این فنوتیپ را از نیمه شرقی تا نوار جنوبی تعمیم می‌دهد. دزفول، ارسنجان و قوچان نقاطی هستند که در مطالعه حاضر نمونه زیست‌سنجی شده یا تصویر مستندسازی شده از آن‌جا وجود داشته است. به این ترتیب در عرض‌های پائین‌تر شواهدی را می‌توان گزارش کرد که در خارج از نقاط دورگه‌زائی، فنوتیپ مذکور به دفعات دیده شده است.

به‌منظور تعیین جایگاه صحیح برای نمونه‌های این فرم، از داده‌های زیست‌سنجی که از نظر ماهیت متغیرهای مستقل محسوب می‌شوند استفاده شد. با توجه به این که در آزمون‌های اولیه آماری نمونه‌هایی که از روی فنوتیپ به سه گروه تقسیم شده بودند نیاز به مطالعه از نظر تفاوت میانگین داشتند لذا تجزیه واریانس یک‌طرفه انجام شد که مشاهدات اخیر، وجود سه گروه اصلی از نظر میانگین صفات را تأیید کرد. یعنی دو پایه خواهری خالص و جمعیت هیبرید در کشانه‌ای از تغییرات ملایم قرار داشته و گروه بینابینی (ab) بین گروه‌های اصلی (یعنی a و b) از فراوانی بالا برخوردار بود (شکل ۳). که این نتایج مشابه با تحلیل پیشین به‌دست آمده از ویژگی رفتاری، اکولوژیک و ریخت‌شناسی گونه‌های مشابه می‌باشد که در ۲۰۱۲ توسط علی‌آبادیان و همکاران برای خانواده چک‌چک‌ها نشان داده شد (۱). این‌ها گروه‌هایی بودند که در مرحله اول تنها از روی خالص بودن یا نبودن پرآرایی جداسازی شده بودند. بنابراین تا این‌جا مشخص گردید که تحلیل چند متغیره باید با در نظر گرفتن سه گروه، هر کدام با یک نقطه مرکزی صورت گیرد. لذا انجام تحلیل تشخیصی در چهار وضعیت (الف، ب، ج و د) طرح‌ریزی شد که در یکی از این تحلیل‌ها نمونه‌های موسوم به *vittata* در یک گروه مستقل و در بقیه حالت‌ها با هر یک از پایه‌های دو گانه خالص یا پایه هیبرید به‌طور جداگانه ادغام گردید (شکل ۴).

در تحلیل تشخیصی متغیرها، چه در حالتی که صفات نمونه‌های مربوط به فنوتیپ *vittata* در گروه چک‌چک ابلق قرار گرفت و چه در حالتی که در گروه هیبرید واقع شد پاسخ آزمون قادر بود به بهترین وجه گروه‌های عضو را از گروه‌های غیرعضو از هم جدا کند. عامل اول به تنهایی با توجیه کردن ۸۰ الی ۸۴ درصد واریانس موجود در ۳ جمعیت (موارد ب و ج جدول ۳) گروه بندی‌های نزدیکی را برقرار می‌کند. در



محیط زیست به دلیل صدور مجوز نمونه برداری در استان های مختلف تشکر می شود. اقامت و امکان مطالعه پرندگان ایران موجود در موزه جانورشناسی الکساندر کوئیش آلمان با دعوت نامه خانم دکتر Renate van den Elzen مسئول بخش پرنده شناسی دانشگاه بن و همکاری آقای دکتر حسین رجایی صورت گرفت که بدین وسیله از ایشان تشکر می گردد. در خاتمه از سرکار خانم دکتر نسرین کیوانفر به خاطر ویرایش علمی و ادبی مقاله و همچنین سرکار خانم نونا کریم زاده کارشناس زیست شناسی به خاطر طراحی پرندگان کمال تشکر را به عمل می آورد.

منابع

1. **Aliabadian, M.; Kaboli, M.; Förschler, M.I.; Nijman, V.; Chamani, A.; Tillier, A.; Prodon, R., 2012.** Molecular Phylogenetics and Evolution Convergent evolution of morphological and ecological traits in the open-habitat chat complex (Aves, Muscicapidae: Saxicolinae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Vol.65, No.1, pp. 35-45.
2. **Aliabadian, M.; Roselaar, C.S.; Nijman, V.; Sluys, R. and Vences, M., 2005.** Identifying contact zone hotspots of passerine birds in the Palearctic region. *Biology Letters*, Vol.1, No. 1, pp. 21-23.
3. **Chamani, A.; Kaboli, M.; Karami, M.; Aliabadian, M.; Pasquet, E. and Prodon, R., 2010.** Morphological consequences of hybridization in two interbreeding taxa: Kurdish Wheatear (*Oenanthe xanthopyrma*) and Persian Wheatear (*O. chrysopygia*) in western Iran. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 9, No. 46, pp. 7817-7824.
4. **Gavrilov, E.I., 2012.** White-Pied Wheatear *Oenanthe pleschanka vittata* remains a mystery. *Russian Ornithological Journal*, Vol. 21, No. 754, pp. 1041-1042.
5. **Haffer, J., 1977.** Secondary contact zones of birds in northern Iran. *Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig*, pp 61.
6. **McCarthy, E.M., 2006.** Handbook of Avian Hybrids of the World. Integrative and Comparative Biology. Oxford University Press, pp. 786-787.
7. **Panov, E.N., 2005.** WHEATEARS OF PALEARCTIC Ecology, Behaviour and Evolution of the genus. *Behaviour*, pp. 296-301.
8. **Panov, E. N.; Grabovsky, V.I. and Rubtsov, A.S., 1994.** Spatial and Temporal Dynamics of Hybridization Pied Wheatear *Oenanthe pleschanka* and Black-eared Wheatear *O. hispanica*. Institute of

عین حال، بر اساس نقاط مرکزی شکل ۴، فرم *vittata* کمی به چک چک ابلق نزدیک تر به نظر می رسد. از طرفی هیبرید مورد اشاره نیز به گونه ابلق نزدیک تر از دیگر پایه خواهری مفروض یعنی چک چک گوش سیاه می باشد. همین قرابت زیاد بین پایه هیبرید و گونه ابلق، تفکیک مطلق بر اساس زیست سنجی صفات را تا اندازه ای دشوار می نماید.

از طرفی برخی مطالعات گذشته که چک چک قبرسی را در سطح زیرگونه برای چک چک ابلق قرار داده بود از چک چک *vittata* به عنوان واریانت کمیابی از پرآرایی در زیرگونه *O. pleschanka pleschanka* یاد کرده است (۹). در حالی که در تقسیم بندی جدید هیچ زیرگونه ای برای چک چک ابلق دیده نمی شود. در نهایت جدیدترین مطالعه و جمع بندی انجام شده وضعیت این فرم را هم چنان مجهول ذکر می کند و دلیل منسوب دانستن آن به فنوتیپی از چک چک ابلق را تنها به خاطر عدم هم پوشانی زیستگاهی بین دو گونه ابلق و گوش سیاه در بخش هایی از آسیای میانه یاد می کند (۴). این یافته از نظر زیستگاهی هم سو با مشاهدات صحرایی تحقیق حاضر محسوب می شود با این تفاوت که عرض های جنوبی همواره نقطه مجهول و مورد علاقه برای پرنده شناسان غربی بوده و به دلیل شناخت ناکافی از گستره جنوبی فرم *vittata* امکان اثبات جدایی زیستگاهی آن از گونه گوش سیاه تا قبل از آن وجود نداشته است.

سرانجام به نظر می رسد گروه بندی به دست آمده از تجزیه واریانس یک طرفه و تحلیل تشخیصی کانونی به عنوان یک تحلیل چند متغیره برای انتساب فنوتیپ *vittata* به چک چک ابلق، با شواهد مربوط به مشاهدات زیستگاهی این فنوتیپ که در فصل زادآوری در ایران واقع شده به اندازه کافی قوت یافته و از حالت حدس و گمان خارج شده است. در عین حال شروع مطالعات مولکولی ژنوم میتوکندری برای ژن COI برای روشن شدن هر چه بهتر وضعیت تبارشناسی و افزایش وضوح در نتایج این مقاله احساس می شود.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه تربیت مدرس انجام پذیرفت که بدین وسیله مراتب قدردانی از معاونت پژوهشی دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی (واحد بین الملل) به عمل می آید. همچنین از دفتر حیات وحش و تنوع زیستی سازمان



11. **Vaurie, C. and Koelz, W., 1949.** Notes on the bird genus *Oenanthe* in Persia, Afghanistan, and India. American Museum novitates; no. 1425. New York: American Museum of Natural History, pp 48.
9. **Sluys, R. and Berg, M.V.D., 1982.** On the specific status of the Cyprus Pied Wheatear *Oenanthe cypriaca*. *Ornis Scandinavica.*, Vol. 13, No. 2, pp. 123–128.
10. **Ullman, M., 1994.** Identification of Pied Wheatear and Eastern Black-eared Wheatear. *Duch Birding*, Vol. 16, pp.186–194.

مجله علمی-پژوهشی محیط زیست جابووری



Systematic state of vittata form of pied wheatear in Iran based on morphological data *Oenanthe pleschanka vittata* (Hemprich et Ehrenberg, 1833)

- **Seyed Mahmood Ghasempouri***: Environmental Sciences Department, Natural Recourses Faculty, Tarbiat Modares University, P.O.Box: 46414-356 Noor, Iran.
- **Mansour Ali Abadian**: Faculty of Sciences, Department of Biology, Ferdowsi University of Mashhad, P.O.Box: 91775-1111 Mashhad, Iran
- **Bahram Hassanzadeh Kiabi**: Faculty of Sciences, Department of Biology, Shahid Beheshti University, P.O.Box: 19395-4716 Tehran, Iran

Received: July 2012

Accepted: November 2012

Keywords: vittata morph, *Oenanthe pleschanka*, hybridization, Iran

Abstract

In recent years, many of Wheatears' hybrids have been recorded based on new work on old sub-species and geographical variation. One of the forms with little available data in Iran is vittata. For some time, the vittata phenotype of Wheatear has been considered as a subspecies of Pied Wheatear *Oenanthe pleschanka* (Lepechin, 1770). Systematic location of *Oenanthe pleschanka vittata* remains unclear for some reasons. Since spring of 2009, this rare phenotype has frequently recorded in eastern and north parts of Alborz Mountains, Quchan, Disful and Arsanjan between April and August. Also, the hypothesis that vittata could be an intermediatetaxa resulted from hybridization between *O. pleschanka* and *O. hispanica* had investigated. But interesting enough the geographical distribution range of vittata did not occur even in the hybrid zone of this species pairs. Our data based on 37 morphometrical characters did not support the separation of vittata from *pleshanka*. Discriminant analysis and canonical discriminant functions of mentioned characters could not separate vittata and Pied Wheatear. Further studies using molecular data could possibly give more resolution on the systematic situation of this taxon. Additional data about the nesting, breeding, singing, and courtship behaviors are required.

