

نگارش: علی اکبر سلطانی (۱) (هؤسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی)

پژوهش و تجدید نظر در ملخهای جنس

DOCIOSTAUROS FIEBER, 1853 (ORTHOPTERA: ACRIDOIDEA; ACRIDIDAE,
GOMPHOCERINAE)

پیش گفتار

این جنس بعلت اهمیت زیادی که در کشاورزی اکثر مناطق دنیا دارد بویژه گونه معروف و زیان آور آن موسوم به ملخ مراکشی *D. maroccanus* که از دیر زمان غلات و مراتع کشور ما را تهدید و مورد حمله قرار داده و میدهد، اخیراً توسط نگارنده مورد تجدید نظر قرار گرفته است. جنس *Dociostaorus* در حال حاضر شامل نوزده گونه و نوزده زیرگونه میباشد.

جنس فوق به سه زیر جنس (Subgenus): *Kazakia*, *Dociostaorus* و *Notostaurus* تقسیم گردید. لازم به توضیح است که *Notostaurus* و *Kazakia* به عقیده دانشمندان ملخ شناس بعنوان دو جنس مستقل و مجزا شناخته شده بودند ولی با پژوهشهاییکه در این مورد به ویژه روی ارگانهای داخلی این حشرات (با آزمایش روی نمونه های بسیار) به عمل آمد، مشابهت بسیار نزدیک آنها با جنس *Dociostaorus* اثبات و در نتیجه با این جنس همنام یا مترادف (Synonym) شده اند (با حفظ موقعیت زیر جنسی خود). جنس سابق *Kazakia* فقط شامل یک گونه با اسم *K. tarbinskyi* بود که بوسیله BEI BIENKO دانشمند ملخ شناس شوروی نامگذاری شد ولی اکنون با تنزل آن بدرجه زیر جنسی گونه های مشابه دیگری نیز بان افزوده گردیده.

سه گونه جدید (Sp. n.) و سه زیرگونه جدید (subsp. n.) در خلال این پژوهش نامگذاری و شرح داده شده اند و ضمناً Synonymy های جدیدی نیز روی گونه ها و زیرگونه های سابق بعمل آمده که بتدریج منتشر خواهد شد.

صفات مشخصه‌ای (Characters) که قبلاً برای تشخیص ورده‌بندی‌گونه‌های این جنس بکار رفته فقط منحصر به علائم خارجی حشره بود، درحالی‌که در این رده‌بندی که بر مبنای Taxonomy جدید می‌باشد برای اولین بار عوامل و مشخصات زیر بکارگرفته شده‌اند:

۱ - شرح کامل حشره از نظر تشخیص ورده‌بندی برای تمام گونه‌ها با بکار بردن علائم شناسائی ظاهری هرگونه.

۲ - مطالعه کامل و توضیح دستگاه تناسلی نر با ترسیم‌های لازم و گویا (قسمت اخیر در اغلب گونه‌های جنس *Dociostaurus* خیلی مفید و معنی داراست).

۳ - تجزیه و تحلیل آماری روی فاصله و تعداد دندان‌های تولیدکننده صدا (واقع در حاشیه پائینی داخل ران‌های عقب) همراه با منحنی‌های صوتی (Occillograms) در بعضی گونه‌ها.

۴ - مطالعه کروموزوم‌ها روی ۸ گونه و ۲ زیرگونه این جنس:

جنس *Dociostaurus* Thunberg تا کنون مطلقاً یک جنس Palaeœrctic بشمار می‌آمد ولی نگارنده نمونه‌هایی از دوگونه *D. brevicollis* و *D. maroccanus* را در جمهوری سومالی کشف نمود و این خود دلیل قاطعی است براینکه جنس *Dociostaurus* را بتوان از این بعد جزو حشرات منطقه اتیوپی (Ethiopian region) بشمار آورد.

ملخ مراکشی (*Dociostaurus (Dociostaurus) maroccanus* (Thunberg, 1815)

مشخصات حشره تیپ *Gryllus maroccanus* Thunberg, 1815. Mem. Acad. Imp. Sci : St. Petersb., 5:244 Morocco, Barbary Coast.

تیپ ملخ مراکشی مدتهاست که در موزه‌های حشره‌شناسی دنیا وجود ندارد و به احتمال قوی مفقود شده است. تیپ جدید (♂ Neotype) با مشخصات زیر توسط نگارنده تعیین و در موزه تاریخ طبیعی بریتانیا نگاهداری میشود:

Neotype ♂ Morocco, Middle Atlas Mts. Aguelman sidi Ali Ou Mohammed, 6500 ft, IX.1935 (K.H. Chapman). British Museum (Natural History) London.

Synonymy در متن انگلیسی ملاحظه شود.

تشخیص

حشره نر، ۱ - دستگاه تناسلی نر (Phallic complex) در نمای جانبی (Plate 1 شکل ۱ و ۳) دارای والوهای جلوئی (Apical valves (Ap)) خیلی بلند دارای انحناء قابل ملاحظه‌ای بسمت داخل که با اختلاف زیادی اینگونه را از سایرگونه‌های جنس *Dociostaurus* متمایز می‌سازد. طول این والوها کمی بلندتر از والوهای پایه (Basal valves (Bp)) و سخت شدگی بافتهای آن کم است. $\frac{1}{3}$ بالائی این والوها آزاد و اغلب جدا از یکدیگر ولی بقیه قسمت پائینی آن به والوهای (Cingular valves (Cv)) چسبیده است. والوهای Ap در نزدیک محل تماس با Rami (Rm) پهن شده (بطوریکه در نمای جانبی (شکل ۱) دیده میشود) و سپس بتدریج بسمت Flexure (Fx) باریک میشوند.

والوهای (Cv) Cingulum باریکتر از والوهای Ap و مشخصات کلی آن شباهت زیادی به والوهای Cv در گونه های *D. Crassiusculus*, *D. hauensteini* دارد که نمونه های واقعی (typical) زیر جنس *Dociostaurus* محسوب میشود والوهای Cingulum در پایه پهن شده و در همین محل بسوی یکدیگر خم میشوند (متمایل میشوند). پایه آنها بوسیله یک پرده غشائی شفاف بیکدیگر متصل شده اند.

Rami نسبتاً کوچک با حاشیه دایره ای منظم که به شکل حلقه ای قسمت پایه والوهای Penis را مانند یقه میپوشاند. Arch of cingulum (Ac) خیلی کوچک، دو لخته ای (Bilobate) قسمت پشتی آن (که به Zygoma متصل است) سخت شدگی پیدا کرده و حاشیه بالائی آن گسود است. قطعه بین Arch of cingulum، و Flexure (Fx) پهن.

Apodemes (Apd) کوتاه و کلفت با رئوس کندوگرد. Flexure نسبتاً دراز با سخت شدگی قابل ملاحظه که با پایه والوهای Penis زاویه تقریباً ۹۰ درجه میسازد. زائده های Gonopore (Gpr) کوتاه، سخت شده و در وسط عریض، دارای برآمدگی زاویه داری در حاشیه بیرونی (شکل ۳). کیسه اسپرم انداز (Ejs) وسیع (شکلهای ۱ و ۴).

Epiphallus (شکل ۲) دارای پل (B) کوتاه و ضخیم، لنگرها (A) بلند، سخت شده و بطور عمودی در دو طرف پل قرار گرفته اند. صفحات جانبی (Lp) نسبتاً باریک و گوشه های آن بسمت پائین کشیدگی پیدا نکرده. زائده پشتی Lophus (Ppr) خیلی کوچک و بسمت بالا پیچ خورده، Lophus (L) ها کوچک و کاملاً سخت شده.

۲ - رنگ عمومی بدن قهوه ای روشن یا قهوه ای مایل به خاکستری با لکه های تیره نا مشخص و در هم (فرم مهاجر)، خاکستری مایل به قهوه ای یا قهوه ای تیره با لکه های کاملاً مشخص و مجزا (فرم انفرادی). تعدادی لکه های کوچک قهوه ای در بالای ردیف سوراخهای تنفسی (Spiracle) در روی شکم دیده میشوند.

۳ - Fastigium (گودال فرق سر) پنج ضلعی و گود، تقریباً متساوی الاضلاع، ضلعها به صورت خطوط برجسته (Carinulae)، دو ضلع جانبی موازی و زاویه های بین پهلوها گرد. (شکل ۶). فرو رفتگیهای طرفین شقیقه (Temporal foveolae) راست گوشه، کوتاه، گود و نسبت طول آن به بهترین قسمت ۱/۲۵ و اندکی بسمت جلو باریک میشوند. سطح بین حفره شاخک و فرو رفتگی های شقیقه معمولاً سیاه رنگ.

۴ - تیغه جلو پیشانی (Frontal ridge) دارای نقطه های گود و فرو رفتگی در اطراف چشم ساده. دو خط برجسته طولی حاشیه های Ridge تا سطح بالائی حفره های شاخک موازی و یا در این ناحیه کمی پهن شده و سپس بشدت بسوی وسط فرو رفتگی های شقیقه باریک میشود.

۵ - سر تقریباً مخروطی و به تناسب اندازه های بدن نسبتاً کوچک (۵/۰ تا ۶/۰). طول پیش گرده (Pronotum) چنانچه از بالا دیده شود، نوک سر نسبت به سطح پیش گرده برجسته.

۶ - چشمهای مرکب به وضع عمودی، بدون برآمدگی. طویلترین محور چشم در حدود ۱/۶ طول شیار زیر چشمی (Sub-ocular groove).

۷ - شاخک اندکی درازتر از مجموع طول سروپیش‌گرده .

۸ - پیش‌گرده کشیده با خطوط عرضی مشخص ، کارن میانی تا حدی برجسته ، کارنهای جانبی قسمت عقبی پیش‌گرده (Metazona) مشخص . صفحه جلوئی پیش‌گرده (Prozona) باریک و در ناحیه شیارهای عرضی ۲ و ۳ فشرده شده ، قسمت اخیر خیلی کوتاهتر از قسمت عقبی پیش‌گرده (نسبت طولها ۷/۰) . کارنهای جانبی در قسمت جلو شیار عرضی ۲ کمی رشد کرده و از داخل محدود به نوار رنگی روشن . صفحه عقبی پیش‌گرده (Metazonal disc) دارای دو نوار روشن و مشخص که تا حد فاصل شیارهای عرضی ۳ و ۴ نیز امتداد دارد و بطور وضوح به سمت جلو از هم دور میشوند (شکل ۶) . حاشیه‌های عقبی Metozona بشدت مورب و زاویه بین این دو حاشیه باز و گرد صفحه‌های پهلویی پیش‌گرده نسبتاً عمیق ، فشرده و دارای یک لکه سفید رنگ برجسته که در حدود $\frac{2}{3}$ قسمت بالائی این صفحه را می‌پوشاند .

۹ - بالهای جلوئی و عقبی بلند ، انتهای بالهای جلوئی (در حالت بسته) از زانوهای پاهای عقبی (در حال جمع شده) تجاوز کرده و یا با آنها هم سطح میشود . لکه‌های تیره رنگی همیشه روی بالهای جلوئی و مخصوصاً در قسمت ناحیه میانی (Median field) وجود دارد .

۱۰ - رانهای عقبی زیاد کلفت و نیرومند نیستند . رانهای جلوئی در جنس نر متورم ، سه لکه تیره رنگ در قسمت بالائی رانهای عقبی در فرم انفرادی این حشره کاملاً مشخص و مجزا و در فرم مهاجر نامشخص . چنانچه لکه‌ها مشخص باشند قسمتی از سطح داخلی و همچنین خارجی ران را می‌پوشانند . لبه‌های بالائی زانوی پاهای عقب همیشه قهوه‌ای تیره و یا سیاه ولی لبه‌های پائینی آنها اغلب با رنگهای متغیر (تیره یا روشن در قسمت داخلی زانو) .

۱۱ - ساقهای عقبی قرمز ، صورتی ، زرد کم‌رنگ (در فرم Xanthocnema) و یا حتی مایل به سفید .
۱۲ - Supra anal plate (Sa) (شکل ۵) ، وسیع ، معمولاً دارای عرض و طول برابر با نوک مثلی ، Sub-genital plate (Sg) پهن با لبه انتهائی کند که عامل مهمی در شناسائی اینگونه محسوب میشود . Cerci (پیوست‌های دم مانند) بطور وضوح دراز شده ، نوک آنها از انتهای Supra anal plate (Sa) تجاوز نمیکند .
۱۳ - فاصله‌های بین دندان‌های تولیدکننده صدا دارای اختلاف معنی‌داری بین فرم انفرادی (در حدود ۸۸ فاصله) و فرم مهاجر (حدود ۱۲۰) . در انواع مهاجر (شکل ۷) فاصله‌ها بمراتب یکنواخت‌تر از این فواصل در فرم انفرادی (شکل ۸) .

۱۴ - صفات مشخصه کروموزومها در متن انگلیسی تفسیر شده (فرم کروموزومها در plate های ۴ و ۵ ملاحظه شود) .

توضیح

- ۱ - کروموزومها در ملخ مراکشی عموماً کوچک و حدود تغییرات اندازه این کروموزومها مانند گونه‌های دیگر این جنس زیاد نبوده و نوسان اندازه آنها از بزرگ به کوچک ناگهانی نمیشد .
- ۲ - تعداد زیادی از هر دست (Set) کروموزوم دایره‌ای شکل هستند .

۳ - کروموزومها قرنيه میباشد .

اندازه‌گیری کروموزومها نشان میدهد که مجموع اندازه آنها در نمونه‌های مربوط به ارتفاعات زیاد کمتر است از این اندازه‌ها در نمونه‌های مربوط به ارتفاعات کم (برای مثال نمونه‌های جمع‌آوری شده از منطقه آغنج (۲۰۰-۱۰۰ متر) نزدیک مشهد با نمونه‌های مناطق دیگر مقایسه شود) (جدول صفحه ۶) و (Plate ۶ ، مقایسه بین درصد کروموزومها را نشان میدهند که به ترتیب از کوچک به بزرگ در سه گونه از جنس *Dociostraus* تنظیم و ترسیم شده) .

اندازه‌های بدن به میلی‌متر:

ماده	نر	
نسبت $\frac{E}{F}$ (بال جلوئی به ران عقب) در نمونه انفرادی از فرانسه	۱/۲۵	۱/۳۰
نسبت $\frac{E}{F}$ در فرم مهاجر	(نمونه از قبرس) ۱/۷۵	(سوریه) ۱/۵۸
طول ران پای عقب	۱۲/۳-۱۷/۰	۱۲/۷-۱۹/۲
طول بال جلوئی	۱۳/۵-۲۷/۰	۲۰/۴-۳۵/۰
طول تمام بدن	۱۷/۵-۳۶/۰	۲۶/۰-۴۵/۰

مناطق انتشار:

اتحاد جماهیر شوروی ، افغانستان ، ایران ، عراق ، ترکیه ، سوریه ، لبنان ، اسرائیل ، اردن ، عربستان سعودی (؟) ، قبرس ، یونان ، بلغارستان ، یوگسلاوی ، مجارستان ، فرانسه ، ایتالیا ، اسپانیا ، کرس ، ساردنی ، سیسیل ، پرتقال ، لیبی ، مراکش ، تونس ، الجزیره ، مادریا ، و جزایر قناری .
شمال شرقی آفریقا ، جمهوری سومالی . منطقه اخیر بعنوان محل زندگی ملخ مراکشی برای اولین بار کشف و ثبت گردید که از نظر جغرافیای جانوری اهمیت فراوان دارد .
نمونه‌هایی که از کشورهای یاد شده در بالا مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته‌اند در متن انگلیسی ملاحظه شود .

بحث

ملخ مراکشی در بین کلیه گونه‌های جنس *Dociostraus* زیان‌آورترین آفت برای کشاورزی در بعضی کشورها و از جمله ایران محسوب میشود .
طبق نظریه اوواریف UVAROV این گونه (ملخ مراکشی) منحصرأ مربوط به منطقه Palaearctic است ولی در خلال پژوهش و بررسی روی این جنس چندین نمونه از این گونه (کوچک و تیره رنگ (Melanic forms)) از جمهوری سومالی کشف شد که در کلکسیون ملخهای موزه تاریخ طبیعی بریتانیا اشتباهأ *Oedaleus* نام‌گذاری شده بود . سپس انستیتوی کشورهای مشترک المنافع بر مبنای این پژوهش تجدید نظری در نقشه مناطق انتشار این آفت بعمل آورد و آنرا منتشر نمود .

نمونه‌ها از نوع انفرادی و خیلی کوچک هستند ولی دستگاه تناسلی نر و دندانه‌های تولیدکننده صدا در این نمونه‌ها کاملاً *D. maroccanus* بودن آنها را به اثبات میرساند. مشابه این فرمهای تیره رنگ و کوچک در کشورهای یونان، بلغارستان، یوگسلاوی، فرانسه و جزایر قناری نیز یافت میشود. صرف نظر از دراز شدگی زیاد والوهای Penis که عامل شناسائی مهمی برای گونه *D. maroccanus* محسوب میگردد ساختمان اصلی این والوها در گونه‌های *D. crassiusculus*, *D. hauensteini* نیز با طول کمتری دیده میشود. بخصوص فرم والوهای Cingulum در هر سه گونه یاد شده در بالا مشابه‌اند و این نشان دهنده این است که *D. maroccanus* را به آسانی میتوان با دو گونه دیگر در یک گروه گونه‌ای (Species group) قرار داد.

علیرغم تغییرات زیادی که در اندازه، رنگ و حالت (Phase) ملخ مراکشی وجود دارد شکل و ساختمان دستگاه تناسلی نر بطور قابل ملاحظه‌ای در تمام افراد اینگونه ثابت است (۱۰). نمونه برای این منظور تشریح و مطالعه شده). مطالعه دستگاه تولید صدا در نر نشان داد که ترتیب توزیع دندانه‌ها در قسمت داخلی ران پای عقب صفت اختصاصی خوبی برای مشخص کردن حالت (Phase) در ملخ مراکشی محسوب میشود. ۲۰ نمونه از هر کدام از حالت‌های مهاجر و انفرادی ملخ مراکشی مورد بررسی قرار گرفته و فاصله‌های بین دندانه‌ها بدقت اندازه‌گیری و ترسیم گردیده (نمودارهای ۹ و ۱۰). هر کدام برای یک (ملخ)، سپس با محاسبات آماری نیز که روی ارقام حاصله انجام گردید نمودارهای ۷ و ۸ (هر کدام برای ۱۰ ملخ) بدست آمد. نکته‌ای را که این نمودارها روشن میسازند این است که فواصل بین دندانه‌ها در فاز مهاجر یکنواخت و منظم در صورتی که در فاز انفرادی نامرتب و متغیر است. نمونه‌های مورد آزمایش در مراحل طغیانی و همچنین عقب نشینی ملخهای مراکشی در ایران توسط نگارنده جمع‌آوری شده بود.

توضیح: خطوط کوتاه زیر هر شکل نشان دهنده یک میلی‌متر است. نمودارهای ۷ و ۸ نشان دهنده تغییرات فواصل بین دندانه‌های تولیدکننده صدا (واقع در قسمت داخلی ران پاهای عقب) میباشد، خطهای کوتاه عمودی نمایانگر انحراف معیار و چهار گوشه‌های سیاه میانگین فواصل دندانه‌ها را نشان میدهند. در نمودارهای ۹ و ۱۰ پراکندگی و موقعیت دندانه‌ها در روی ردیفی که قرار گرفته‌اند مشخص شده است. تعداد دندانه‌ها روی محور X ها و تعداد فواصل دندانه‌ها روی محور Y ها برده شده است.

بارانوف (BARANOV) در سال ۱۹۲۵ یک نوع ملخ مراکشی قد کوتاه را که مربوط به منطقه Montenegro در کشور یوگسلاوی است شرح داد. مشخصات اصلی که نام برده در این مورد به آنها اشاره میکند عبارتند از: تند بودن زاویه فرق سر، لبه‌های تیز تیغه جلو پیشانی (Frontal ridge) و اختلاف شکل دستگاه تناسلی نر (فقط Epiphallus). بارانوف این انواع کوچک را *Degeneratus* نامیده و آنها را بصورت یک نژاد درآورده است. اوواریف در نشریه سال ۱۹۲۸ تصمیم قطعی و نهائی خود را در مورد اظهارات بارانوف ابراز نکرده است. نگارنده مقایسه‌ای بین این نمونه‌ها با تعداد کثیری از ملخهای مناطق مجاور و همچنین انواع ملخهای مراکشی کوچک مربوط به قسمتهای جنوبی اروپا بعمل آورد، تحقیق در این مورد نشان داد که اختلاف معنی دار و قابل ملاحظه‌ای که با کمک آن بتوان این نمونه‌ها را مجزا کرد و در نتیجه به آنها نژاد جغرافیائی اطلاق نمود وجود ندارد، قطع مسلم این است که افراد اینگونه بعلت نامساعد بودن شرایط زیست در آن نواحی بتدریج کوچک و قد کوتاه شده‌اند.

ملخهای بومی که در اغلب نقاط ایران همزمان و همراه با ملخ مراکشی زندگی می کنند عبارتند از

D. hauensteini, *D. crassiusculus nigrogenicuatus* (Moghan, Gorgan), *D. jagoi* (Mehran, Somar), *D. albicornis turcmenus* (Mashad, Dareh gaz), *D. tartarus* (Gorgan), *Chorthippus apricarius asiaticus* (at high altitudes), *Calliptamus italicus*, *C. barbarus* (Mazandaran, Azerbaijan), *Oedaleus decorus*, *O. senegalensis*, *Sphingonotus rubescens*, *S. satrapes* (Mehran)

و همچنین گونه هایی از ملخهای شاخک بلند (*Tettigoniidae*)

مناطق انتشارگونه های جنس *Doclostaurus* بخصوص ملخ مراکشی را در ایران میتوان به دو کمر بند جغرافیائی (شامل هشت منطقه) تقسیم کرد. کمر بند اول دامنه های جبال البرز و کمر بند دوم دامنه های رشته زاگرس را در بر میگیرد. مناطق فوق در استانهای زیر واقع شده اند:

- ۱ - استان آذربایجان شرقی - دشت مغان.
- ۲ - استان مازندران - بهشهر - جویبار، کیاکلا، چپکرد، دشت گرگان، گنبد قابوس (مراوه تپه).
- ۳ - استان خراسان - سرخس، دره گز، کلات، تربت جام، اخلمد، آغنج، بجنورد، شاهرود.
- ۴ - استان مرکزی - سمنان.
- ۵ - استان کرمانشاهان - قصرشیرین، سومار، نفت شاه.
- ۶ - استان ایلام - مهران، دهلران.
- ۷ - استان فارس - کازرون، فرشبند، سرمشهد، منصورآباد، یزدخواست.
- ۸ - استان خوزستان - مسجد سلیمان (در قدیم)، بهبهان.

مطالعاتی در مورد تغییر حالت (Phase variation) ملخ مراکشی در کانونهای اصلی از چند سال به این طرف در ایران شروع شده که شامل زیر نظر داشتن رفتار، مشخصات کلی ظاهر حشره، تغییر رنگ و محاسبات آماری روی اندازه های بدن میباشد و کنترل این عوامل از سال ۱۳۳۸ کمکی بزرگ در تخمین و پیش بینی حالت طغیانی و یا عقب نشینی ملخهای مراکشی نموده است که در نتیجه همه ساله با آگاه نمودن سازمان حفظ نباتات از چگونگی جمعیت و تراکم و حالت این آفت گامهای مؤثری در مهار کردن و جلوگیری از طغیانهای احتمالی برداشته شده است.

مطالعاتی نیز در مورد نوع تغذیه بخصوص تمایل پوره های ملخ مراکشی در سنین اولیه بتغذیه از پوشش گیاهی مراتع کشور بویژه خانواده گندمیان (*Graminae*) بعمل آمده که فعلا خارج از این بحث است. نتیجه پژوهشهای چند سال اخیر نشان داده است که مناسبترین ارتفاع برای زندگی ملخ مراکشی در ایران ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر از سطح دریا میباشد. البته بطور استثنای در ارتفاعات بیشتر (تا ۲۲۰۰ متر، منطقه ابر شاهرود) هم ملخ مراکشی جمع آوری شده است (گزارشهای چاپ نشده نگارنده در سالهای ۱۳۴۷ و ۱۳۴۸).