

تشخیص ترشحات فرمونی غدد تولیدکننده بو

در سن *Pyrhhocoris apterus* (L)

Identification of scent volatiles from European fir bug *Pyrhhocoris apterus* L.

حسن داروغه

دپارتمان جانورشناسی دانشگاه ویلز انگلستان

چکیده

ترشحات غدد تولیدکننده موادبودار در پوره سن پنجم و حشره بالغ *P. apterus* بوسیله GC-MS مورد مطالعه قرار گرفت و ترکیبات (فرمونهای) زیر شناسائی گردید.
oct-2-enal, hex-2-enal, 4-oxo-oct-2-enal

مقدمه

فرمونها در بیشتر حشرات بصورت ترکیبات خطی کربن دار، اسیدی، الئیدی، استوئالئیدی، استونی، الکلی، استری میباشد. بیشتر این ترکیبات بوسیله فینزی و دازی نی (Dazzini, Finiz, 1964) بصورت فهرستی ارائه گردیده است. افراد زیادی نیز روی گونه‌های مختلف در این زمینه کار کرده‌اند مثل باگینی، برناردی، کسارناتی، پاون و ریکا (Baggini, Bernardi, Carnati, pavan, Ricca 1966) گیسلبی و واتسرهاوس (Waterhous, Gilby, 1965)، کسالام و یسودوای (Youdeowei, Calam, 1968). بسیاری از گونه‌های همی پترا زمانیکه مورد تهدید قرار میگیرند از غده‌های برون ریز خود ماده‌ای را ترشح میکنند کسه نقش دفاعی را در حشره بعهده دارد. ماهیت کار این غده‌های ترشحی برون ریز توسط رمولد (Remold, 1963)؛ گیلبی و واترهاوس (Waterhouse, Gilby, 1964) اشتاین و شوماخر (Stein, Schumacher, 1969) مورد

مطالعه قرارگرفت و در ۳ گونه مختلف نوع این ترکیبات مشخص و بصورت خلاصه‌ای توسط و دراستون (Weatherston, 1967) منتشرگردید.

این غده‌های ترشچی در پوره در ناحیه پشتی شکمی بین قطعات ۳، ۴، ۵ و در حشره بالغ در سطح سینه‌ای ناحیه متاترا کس جای گرفته است (Remold, ۱۹۶۲، ۶۳)؛ (Darooogheh ۱۹۸۷). در این مقاله ساختمان شیمیائی این ترشحات در پوره و حشره بالغ *P. apterus* مورد مطالعه قرار گرفته است.

روش بررسی

پرورش *P. apterus* در انکوباتور با درجه حرارت $26^{\circ}C$ و طول نور $L = 16$ و $D = 8$ انجام گرفت و در این مدت حشره توسط بذر گیاه mallow seed از تیره (پنیرکیان) و آب تغذیه گردید.

گاز کروماتوگرافی که برای تشخیص ترکیبات بکار گرفته شد دارای مشخصات زیر بود

varian = ۱۴۰۰

flam ionization detector

injection temprature $180^{\circ}C$

detector » $230^{\circ}C$

oven » $80^{\circ}C$

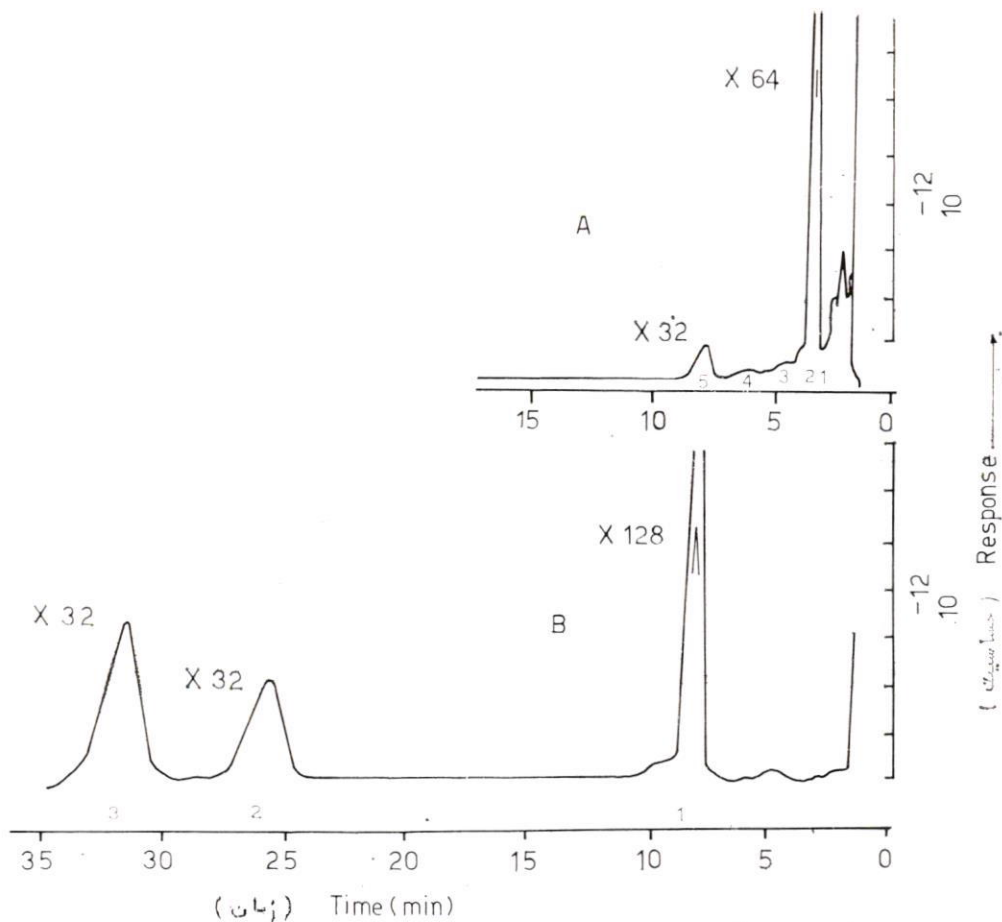
ستونی که برای این منظور بکار رفته حاوی مواد 3%Ov 225 on 60 - 80 mesh Gas chromQ بوده است. گاز کروماتوگراف به دستگاه mass spectrometer متصل شده بود. (مشخصات کامل MS در متن انگلیسی آورده شده است).

لازم بذکر است که در هر تزریق برای تشخیص ترکیبات از ۲ غده ترشچی بصورت ستون باز استفاده شده است (Staddon, Everton, Games, 1979).

MS، در چنین مواردی وزن سلکولی ساختمان شیمیائی ترکیب و فراوانی یونها را مشخص میکند که میتوان از روی آنها به نوع ترکیبات دست یافت.

نتیجه

شکل A و B ۱ نتایج گاز کروماتوگرافی غده سینه‌ای (metathoracic gland) در حشره بالغ و غده پشتی شکمی (abdominal gland) را در پوره سن پنجم *P. apterus* نشان میدهد. شکل ۲ نتایج MS را در غده سینه‌ای حشره بالغ نشان میدهد که برای هر منحنی بصورت زیر میباشد.



شکل ۱ نتایج گاز کروماتوگراف ترشحات غده ترشحي سينه ای و شکمی را در *P. apterus* نشان میدهد.
 A = کروماتوگرام از ترشحات یک غده منفرد سينه ای (لوله های ترشحي و مخزن) میباشد.
 B = کروماتوگرام از ترشحات غده پشتی شکمی پوره میباشد.

Fig.1: Gas chromatographic analysis of secretion from the metathoracic scent gland and abdominal scent gland of *P. apterus*.

A. Chromatogram of single gland (secretory tubules and reservoir.)

B. Chromatogram of posterior abdominal scent gland.

مشخصات منحنی ۱

(R.T. و ۱۱۵ : R.A. و ۸۶) ; m/e El ۹۸ (M^+ و ۲۷) و ۸۳(۵۵۱) و ۶۹
 = ۹۸ وزن ملکولی. (۱۰۰) ۴۱ (۴۷) ۵۵ و (۴۲)

این منحنی با توجه به نتایج بالا مربوط به ترکیب hex-2-enal میباشد.

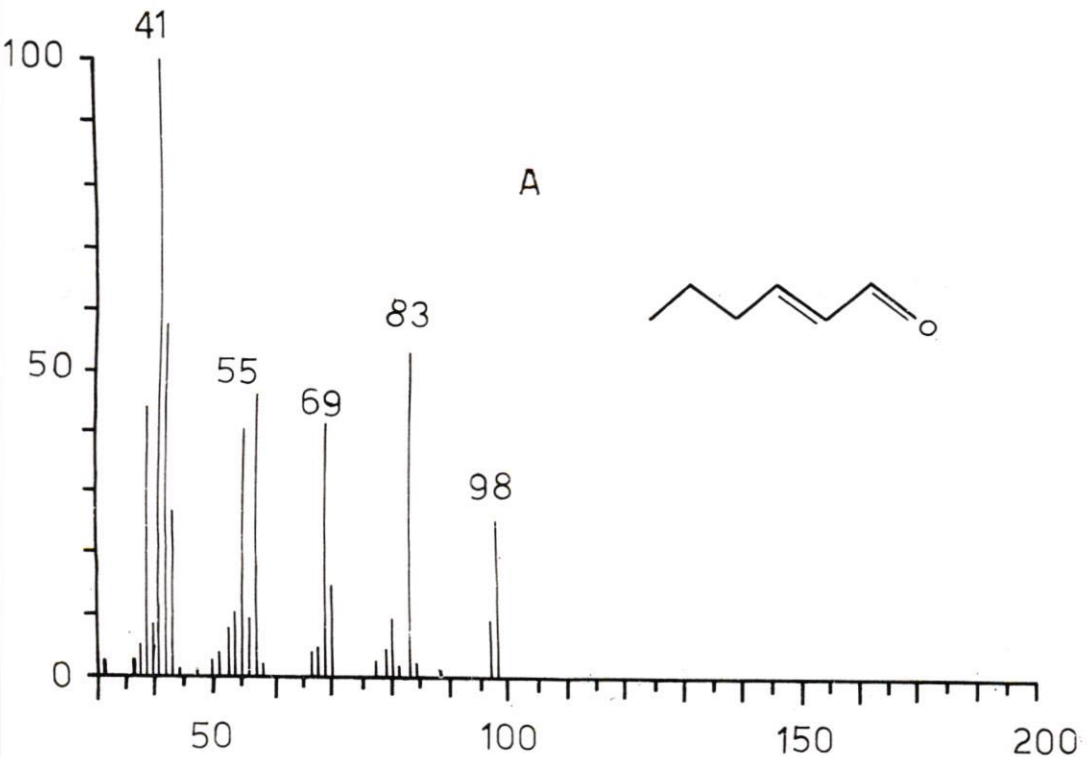
مشخصات منحنی ۲ و ۳ و ۴.

این سه منحنی که از ترکیبات غده سینه‌ای بدست آمدند بسیار کوچک و ناچیز میباشند و در بیشتر موارد ظاهر نمیشوند، از اینجهت قابل تشخیص نیستند.

مشخصات منحنی ۵

(R.T. و ۶ ; R. A. و ۱۱) ; m/e El ۱۲۶(M⁺ ۱) و ۹۷ (۱۳) و ۸۳ (۴۳) و ۷۰ (۵۸) و ۵۵ (۶۴) و ۴۱ (۱۰۰). وزن ملکولی = ۱۲۶

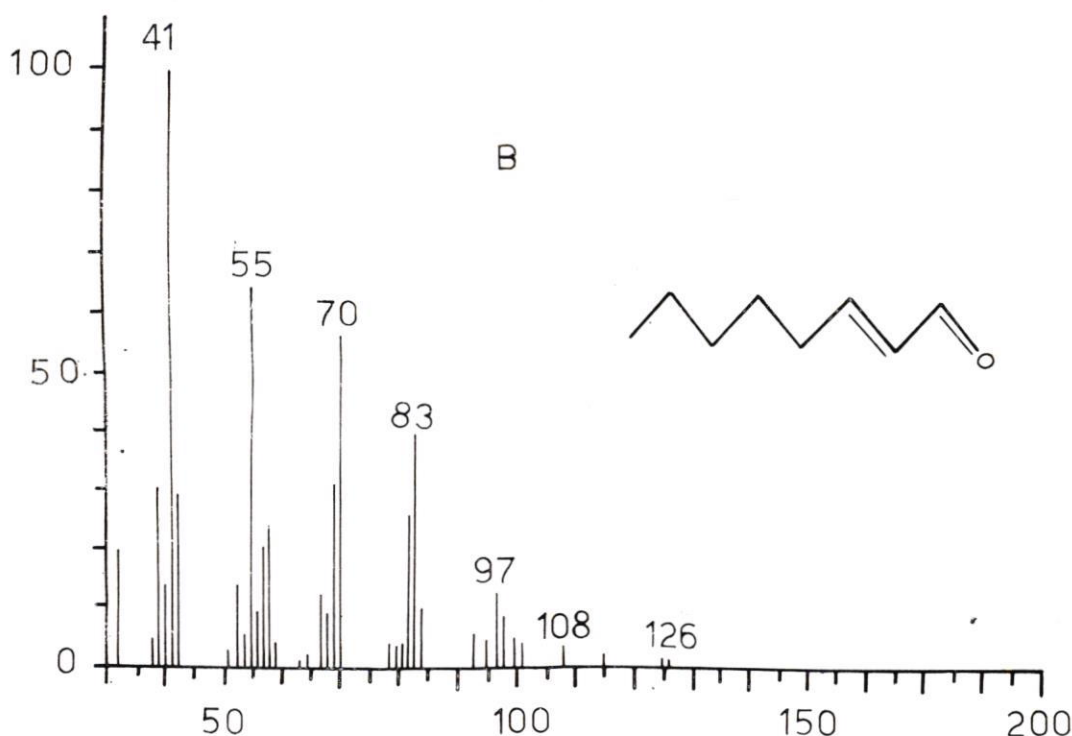
این منحنی با توجه به نتایج فوق و وزن ملکولی بدست آمده مربوط به ترکیب oct-2-enal میباشند.



شکل ۲ نتایج MS مربوط به غده سینه‌ای حشره بالغ *P. apterus* را نشان میدهد. A = نتایج MS مربوط به منحنی ۱ است که hex-2-enal تشخیص داده شد.

Fig. 2:

A. (EI mass spectrum of hex- 2- enal from scent gland of a adult. *P. apterus*)



B = نتایج MS مربوط به منحنی ۵ است که oct-2-enal تشخیص داده شد.

B. (EI mass spectrum of oct-2-enal from scent gland of adult *P. apterus*)

شکل ۳ نتایج MS را که مربوط به غده پشتی شکمی سن پنجم پورگی میباشد نشان

میدهد و برای هر منحنی بصورت زیر است.

مشخصات منحنی ۱

(R.T. و ۶۴ ; R.A. و ۴۷) ; m/e El ۱۲۶ (M^+ و ۱) و ۱۰۸ (۶) و ۹۷

(۱۵) = ۱۲۶ وزن ملکولی. (۱۰۰) ۴۱ و (۷۸) ۵۵ و (۶۵) ۷۰ و (۵۸) ۸۳ و (۱۵)

این منحنی با توجه به نتایج بالا مربوط به oct-2-enal است.

مشخصات منحنی ۲

این منحنی همیشه بصورت دومین منحنی ظاهر میگردد دارای وزن ملکولی ۱۵۴

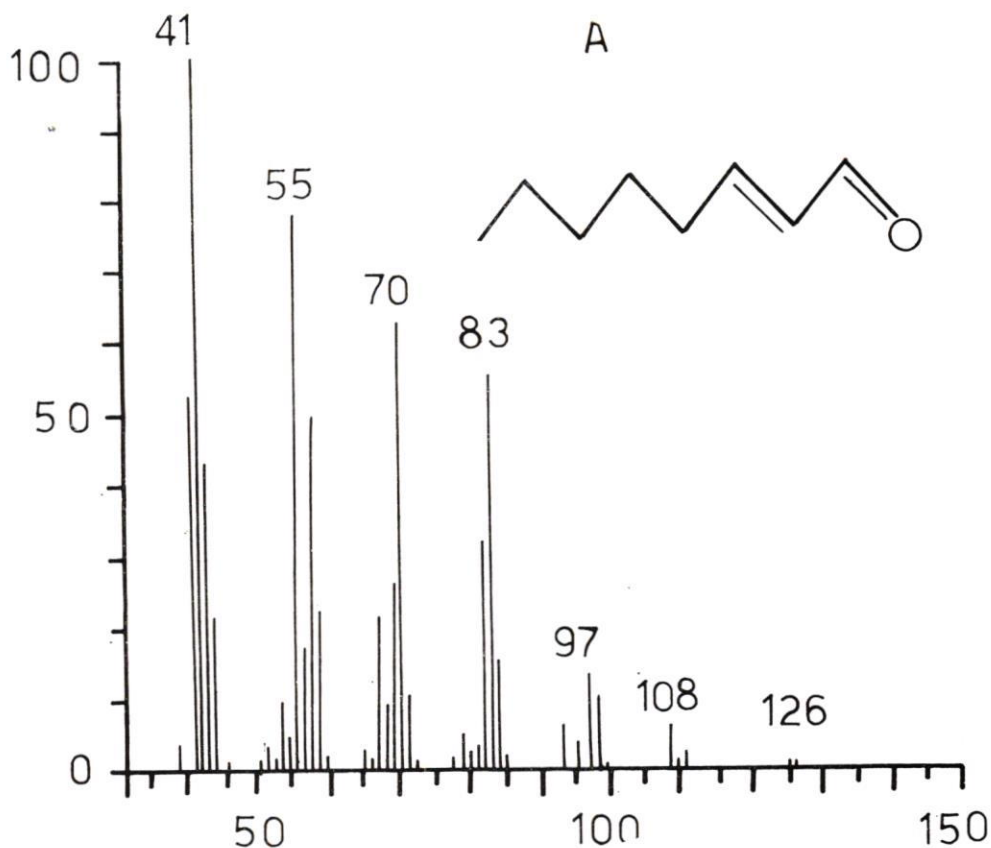
است و یکتا ترکیب استونی غیراشباع ۹ کربنه میباشد که نام دقیق آن مشخص نشده است.

مشخصات منحنی ۳

(R.T. و ۳۲ ; R.A. و ۳۴) ; m/e El ۱۴۰ (M^+ و ۱) و ۱۲۵ (۱۲) و ۱۱۱ (۷۰) و

۹۸ (۱۰۰) = ۱۴۰ وزن ملکولی. (۶۸) ۴۱ و (۸۷) ۵۵ و (۴۳) ۷۰ و (۶۸) ۸۳ و (۱۰۰) ۹۸

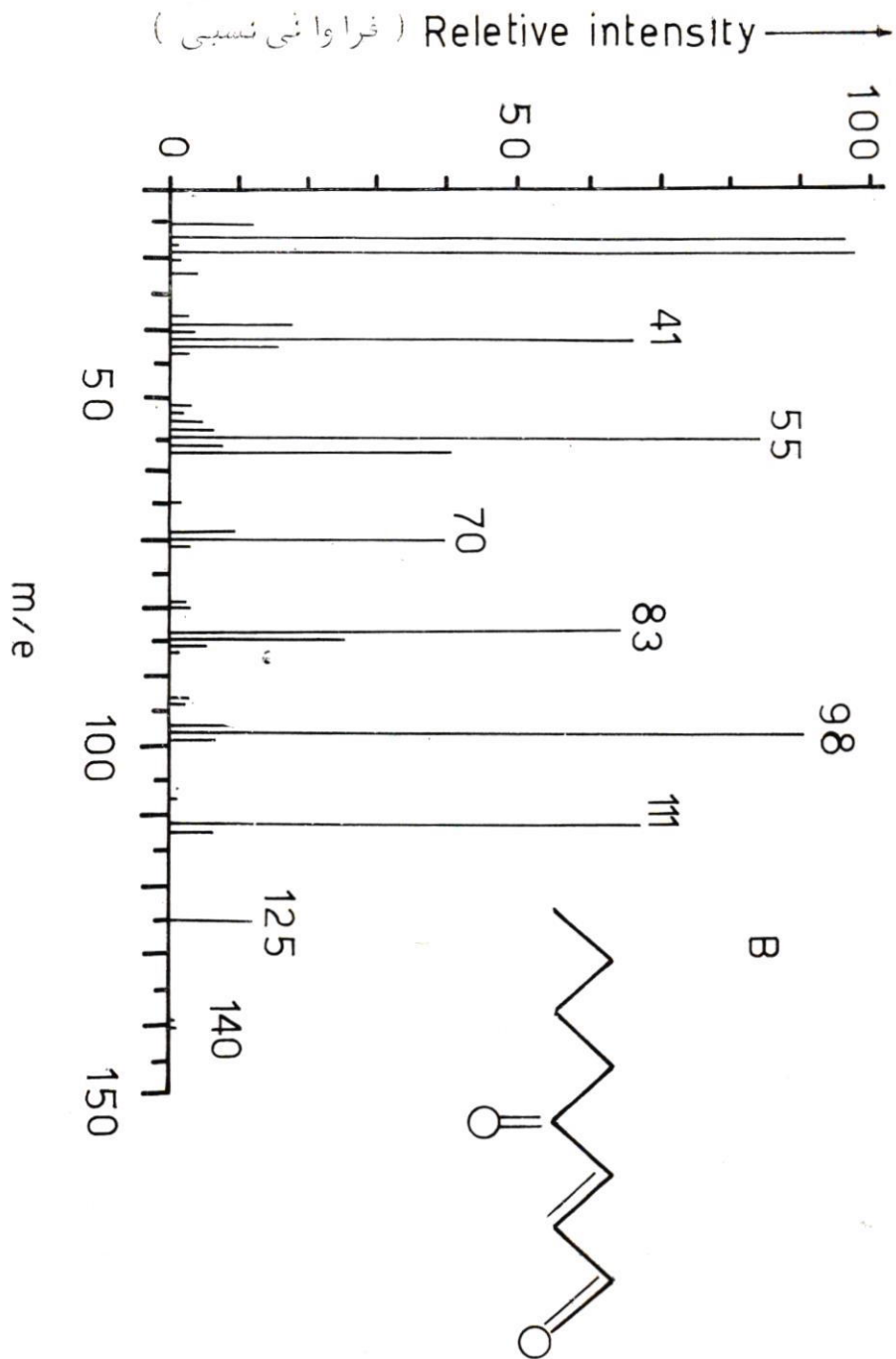
این منحنی مربوط به ترکیب 4-oxo-oct-2-enal است که دارای وزن ملکولی ۱۴۰ میباشد



شکل ۳ نتایج MS مربوط به غده پشتی شکمی پوره سن پنجم *P. apterus* را نشان میدهد.
 =A مشخصات MS مربوط به منحنی شماره ۱ است که oct-2-enal تشخیص داده شد.

Fig. 3:

A. (EI mass spectrum of oct- 2- enal from the abdominal scent gland of larva of *P. apterus*.)



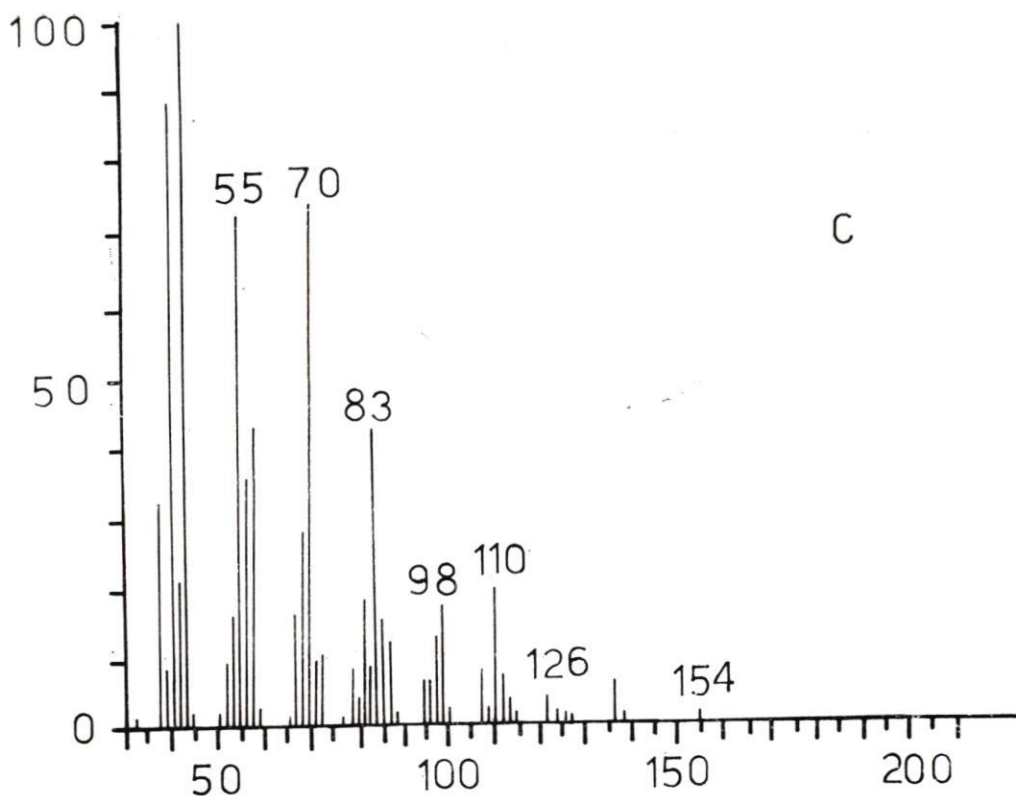
شکل ۳

B = مشخصات MS مربوط به منحنی شماره ۳ است که 4 - oxo - oct - 2 - enal

Fig.3:

تشخیص داده شده است.

B. (EI mass spectrum of 4- oxo- oct- 2- enal from the abdominal scent gland of larva-*P. apterus*.)



(وزن ملکول بر اساس شکستگی باندهای ملکولی) m/e

شکل ۳

C = مشخصات MS مربوط به منحنی شماره ۲ است که تشخیص داده نشد.

Fig.3:

C. (EI mass spectrum of unknown compound from the abdominal scent gland of larva *P. apterus*.)

کلیه ترکیبانی که در این حشره شناسائی گردید قبلا در سایر هتروپترا بعنوان ماده دفاعی معرفی شده اند. Schumacher در سال ۱۹۷۱ گزارش کرد که ترشحات برون ریز *Dysdercus intermedius* و *P. apterus* برای مورچه های جنس *Lasius* و *Formica* سمی میباشند ولی این ترشحات بر روی مهره داران شکارچی تأثیری ندارند. کشف hex-2-enal در غده سینهای این حشره که فاقد غده پیوست (accessory gland) میباشد (۱۹۸۷،

(Darooqheh, بسیار حائز اهمیت است، زیرا تولید این الئید عکس فرضیه‌ای است که بیان میکند الئیدها در اثر هیدرولیز و اکسیداسیون استرها که خود در لوله‌های منشعب (Secretory tubules) وجود دارند در میان مخزن میانی (median reservoir) در اثر آنزیمهایی که از غده پیوست ترشح میگردند ساخته میشود (Games, staddon, ۱۹۷۳ b). در اینصورت عدم وجود غده پیوست در *P. apterus* نشان میدهد که ساخته شدن hex-2-enal از نظریه فوق متابعت نمیکند بلکه احتمالاً این ترکیب باید در داخل لوله‌های ترشحي ساخته شوند نه در مخزن میانی. متأسفانه مطالعه شیمیائی روی ترشحات لوله‌های ترشحي در این حشره با موفقیت همراه نبوده و نتوانستیم نتایج GC از آن بگیریم.

در این حشره مقدار فرمون در غده سینه‌ای حشره بالغ و سومین غده پشتی شکمی پوره سن پنجم نیز اندازه‌گیری شد، در این کار از استاندارد و معادله زیر استفاده گردید.

$$\text{مساحت کل منحنی های حاصل} \times \frac{\text{حجم استاندارد } \mu\text{l} \text{ (مقدار تزریق شده)}}{\text{مساحت منحنی بدست آمده در رابطه}} = \text{مقدار فرمون}$$

از تزریق غده‌های حاوی فرمون (cm^2) با مقدار استاندارد تزریق شده

استانداردی که برای این منظور استفاده شد مخلوطی مشخص از dodecane, acetone میباشد که از این مخلوط باندازه $1\mu\text{l}$ تزریق گردید. با این روش مقدار فرمون موجود در غده سینه‌ای حشره بالغ و همینطور سومین غده پشتی شکمی که در پوره سن پنجم است محاسبه شد که مقدار آنها بقرار زیر است مقدار فرمون غده سینه‌ای در حشره بالغ 1.0×10^{-4} مقدار فرمون در سومین غده پشتی شکمی پوره سن پنجم 1.0×10^{-4}

نشانی نگارنده:

دکتر حسن داروغه- بخش تحقیقات حشرات و جانوران زیان آور به گیاهان، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵