

## تأثیر شبیه هورمون جوانی (Pyriproxyfen)

### بر روی دگردیسی سن گندم

*Eurygaster integriceps* Put. : (Het - Scutelleridae)

نگارش:

حسن داروغه<sup>۱</sup> - مرتضی اسماعیلی<sup>۲</sup> - علی زرنگار<sup>۳</sup>

#### چکیده:

بمنظور دستیابی به مواد شیمیایی با خطر کمتر برای ایجاد اختلالات فیزیولوژیک سن گندم *Eurygaster integriceps* از یک نوع شبیه‌هورمون جوانی به نام شیمیایی Pyriproxyfen (2-(2-methyl)-2-(4-phenoxy phenoxy) ethoxy pyridine) و نام تجاری Pyriproxyfen استفاده شد. برای این منظور از محلول ۱۰۰ ppm ترکیب ۱۰ EC شبیه‌هورمون جوانی بمقدار یک میکرولیتر به کمک اپلیکاتور روی سطح شکمی پوره سن پنجم سن گندم قرار داده شد. سنهای مورد آزمایش در سه مرحله و از پوره‌هایی انتخاب گردیدند که یک روز، دو و سه روز و پنج روز از پوست‌اندازی چهارم آنها گذشته بود. نتایج این بررسی نشان داد که:

- ۱ - پوره‌های یک روز پس از پوست‌اندازی تماماً به پوره‌های درشت سن ششم تبدیل شدند.
- ۲ - پوره‌های دو و سه روز پس از پوست‌اندازی بصورت حشرات شبه کامل Adultoid درآمدند.
- ۳ - پوره‌های ۵ روز پس از پوست‌اندازی غالباً به حشرات کامل طبیعی تبدیل شدند ولی در معدودی از آنها تغییرشکل‌هایی در سپرچه، پیش‌گرده، قسمت خارجی اندام تناسلی و رنگ بدن مشاهده شد.

۱ - مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

۲ - دانشکده کشاورزی کرج

۳ - دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

## مقدمه :

پوست‌اندازی و دگر‌دیزی در اکثر حشرات مانند بسیاری از تغییرات ناشی از فعل و انفعالات فیزیولوژیکی بوسیله سه هورمون کنترل می‌گردد. از جمله اینها دو هورمون پوست‌اندازی (moulthing hormone) و هورمون جوانی (Juvenile hormone) می‌باشد که اولی از غده پیش‌قفسه‌سینه (Prothoracic gland) و دومی توسط (Corpora allata) ترشح می‌گردد. در سن آخر لاروی بر اثر برخی از تغییرات درونی فعالیت Corpora allata متوقف و در نتیجه غلظت هورمون جوانی در خون کاهش یافته و به حداقل می‌رسد و همین کاهش سبب می‌گردد تا پوره حشرات گروه برون‌بالان (Exopterygota) در اثر دگر‌دیزی به حشره بالغ و لاروهای حشرات گروه درون‌بالان (Endopterygota) به شفیره و سپس حشرات بالغ تبدیل شوند.

ویگلس وورت (Wiggles worth 1974) در بررسی‌های خود به این نتیجه رسید که با کاهش یا افزایش میزان هورمون جوانی در خون لاروها می‌توان روند ساخت کوتیکول لاروی یا دگر‌دیزی آنها را تغییر داد. بر اساس بررسی‌های سه دهه اخیر شد هورمون جوانی می‌تواند باعث توقف رشد جنینی و در نتیجه مانع تفریح تخم گردد. این پدیده امروزه بعنوان یکی از راههای کنترل حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد. جولوس و همکاران (Julius, et al 1971) در مورد ساختمان شیمیایی هورمون جوانی بررسیهایی انجام داده و آنرا روشن ساختند، مک‌مالن (Mc Mullen 1989 a,b) شبه‌هورمون Pyriproxyfen را جهت کنترل پسیل گلابی مورد مطالعه قرار داد و نتایج ارزنده‌ای در رابطه با خاصیت عقیم‌سازی این ترکیب بدست آورد، هاتاگوشی و همکاران (Hatakoshi et al 1992) از هورمون‌ها برای کنترل بسیاری از آفات استفاده نمودند. با توجه به اهمیت سن معمولی گندم در ایران اثر این شبه‌هورمون بر فیزیولوژی این آفت در سال ۱۳۷۱ مورد مطالعه قرار گرفت.

## روش بررسی :

برای آزمایش موردنظر پوره‌های سن پنجم بدلیل اینکه غلظت هورمون جوانی در خون آنها بسیار کم است انتخاب گردید. برای بدست آوردن پوره سن پنجم، حشرات بالغ در اواسط فروردین ماه از منطقه ورامین جمع‌آوری و به اطاق پرورش (درجه حرارت  $1^{\circ}\text{C} \pm 26$ ، رطوبت ۶۵ درصد و نور ۱۲D - ۱۲L انتقال داده شد. برای تغذیه حشرات از گندم خشک و پنبه آغشته به آب استفاده می‌شد. این حشرات ۹ روز بعد از انتقال به اطاق پرورش، شروع به جفتگیری و از ۲۵ فروردین دسته‌های تخم در جعبه‌های پرورش دیده شد. تخمها پس از ۷ تا

۹ روز تفریح شدند و اولین پوره‌ها در ۱۵ اردیبهشت ظاهر شدند. برای پرورش پوره‌ها، گندم خیس داده شده جهت تغذیه و آب استفاده گردید.

آزمایشات روی پوره‌ها در سه مرحله سنی بصورت زیر انجام گرفت:

آزمایش اول: پوره سن پنجم ۲۴ ساعت پس از پوست‌اندازی (پوست‌اندازی چهارم)

آزمایش دوم: پوره سن پنجم دو و سه روز پس از پوست‌اندازی (پوست‌اندازی چهارم)

آزمایش سوم: پوره سن پنجم ۵ روز پس از پوست‌اندازی (پوست‌اندازی چهارم)

هر آزمایش دارای ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۲۰ پوره بوده است. بر روی سطح شکمی هر پوره یک میکرولیتر از محلول Pyriproxyfen ۱۰۰ ppm بکمک میکرواپلیکاتور قرار داده شد. پوره‌ها پس از دریافت شبه‌هورمون در اطاق حرارت ثابت نگهداری شدند. برای هر سه آزمایش یک کنترل در نظر گرفته شد که در آن پوره‌ها فقط یک میکرولیتر آب دریافت نمودند.

### نتیجه و بحث :

نتایج بدست‌آمده از آزمایش شبه‌هورمون پیری پروکسی فن و اثر آن بر دگردیسی پوره‌های سن گندم در جدول زیر منعکس شده است:

جدول ۱: اثر پیری پروکسی فن روی دگردیسی پوره سن پنج سن معمولی گندم

Table 1 : Effect of topical application 1MI pyriproxyfen on metamorphosis of 5 instar larvae

	Dose	No insects treated	% Supernumerary instar	% Adultoid	% Alonormal	% normal
24 hours	1MI	60	60	12	8	0
2-3 days	1MI	100	3	80	2	5
5 days	1MI	80	0	3	16	80
24 hours	1MI water	100	0	0	0	85

همانطوریکه ارقام مندرج در این جدول نشان میدهد، ۶۰ درصد از کلیه پوره‌هایی که ۲۴ ساعت پس از پوست‌اندازی نوبت چهارم با شبه‌هورمون پیری پروکسی فن مورد آزمایش قرار گرفتند به سن ششم و ۱۲ درصد حشراتیکه بعضی از قسمتهای بدنشان بشکل پوره و

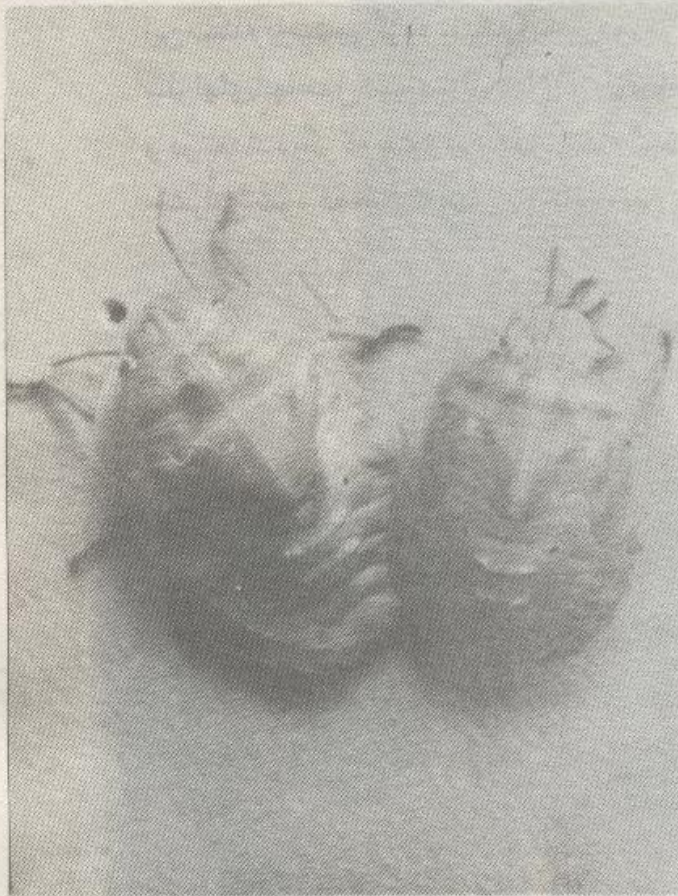
قسمتهایی بصورت حشره بالغ بودند و ۸ درصد نیز حشرات بالغ غیرطبیعی تبدیل گردیدند (شکل ۴). در آزمایش دیگری که دو تا سه روز پس از پوست‌اندازی نوبت چهارم انجام گرفت، ۸۰ درصد بصورت حشرات نیمه‌پوره و نیمه بالغ (Adultoid) سه درصد به پوره‌های سن ششم، ده درصد بحشرات بالغ غیرطبیعی و پنج درصد بحشرات بالغ طبیعی درآمدند ولی از آنها پس از گذشت پنج روز بعد از چهارمین پوست‌اندازی آزمایش شده‌اند، ۸۰ درصد نهایتاً بصورت حشرات بالغ تغییرشکل دادند. ضمناً تعدادی از نمونه‌ها نیز در حین آزمایش از بین رفتند. در آزمایش با آب خالص ۸۵ درصد تا حشره کامل تکامل پیدا کرده‌اند.

در این بررسیها در تعدادی از نمونه‌ها اختلالاتی در قسمتهای غشائی نیم‌بالپوش و چروکیدگی در بال و خمیدگی روی سپرچه و انحنا روی گرده و خمیدگی روی صفحات دستگاه تناسلی بوجود آمد (Abnormal) (شکل ۴).

آنچه که از نتیجه این بررسیها بدست می‌آید، این است که هورمون جوانی در یک مقطعی از مرحله سنی معینی از پورگی قادر است بر روی سلولها تأثیر بگذارد، چنانکه در مقطع ۲۴ ساعت پس از پوست‌اندازی پوست چهارم سبب گردید تا سلولهای اپیدرم (Epidermal cell) به ترشح اپیدرم پورگی ادامه داده و از شفیرگی ۶۰ درصد از پوره‌های مورد آزمایش جلوگیری نماید. در مرحله بعدی شبه‌هورمون مورد آزمایش بر روی پوست پوره‌هایی که بخشی از سلولهایشان عمل شبیه‌سازی DNA را انجام داده اثر نگذاشته و بر بخشی دیگر که هنوز این شبیه‌سازی را انجام نداده‌اند مؤثر واقع شده و در نتیجه منجر بحشراتی گردیدند که حالت بینابینی (Adultoid) دارند. (شکل ۳).

سنهال (Sehnal, 1969, 1971, 1972) نیز در بررسیهایی که با هورمون جوانی روی حشرات دیگر انجام داده است به همین نتیجه رسید. در این بررسیها همچنین روشن شده است که در مراحل آخرین سن پورگی سن گندم مثل بسیاری از حشرات دیگر بمرور میزان هورمون جوانی کاهش یافته و بعلت افزایش انجام شبیه‌سازی در سلولهای اپیدرم حساسیت آنها نسبت به هورمون جوانی بتدریج کمتر گردیده و سپس از بین می‌رود. با افزودن شبه‌هورمون جوانی می‌توان سلولهای را که عمل شبیه‌سازی انجام نداده‌اند بواکنش وادار کرده و اختلالاتی را در دگرذیسی بوجود آورد.

نتایج آزمایش در عین حال نشان داد که حتی هیچیک از حشرات بالغ ظاهراً طبیعی که در طی سه مرحله آزمایشی با ترکیب پیری پروکسی فن بدست آمده‌اند پس از مدت کوتاهی از بین رفته و قادر بزندگی طبیعی و تولیدمثل نبوده‌اند. این امر نشان می‌دهد که ترکیب یادشده علاوه بر تغییرات ظاهری احتمالاً تغییراتی را از نظر داخلی در حشره پدید آورده و مانع از زندگی طبیعی آن گردیده است.



شکل ۲: مقایسه پوره سن ششم (a) با پوره سن پنجم (b)

Fig. 2 - 6th stage (a) compared with 5th stage (b)



شکل ۱: پوره سن ششم که بعد از استفاده هورمون روی پوره سن پنجم یک روزه حاصل گردید.

Fig. 1 - Induction of 6th stage nymph, treatment of 1 day 5th nymph with J,H

۸۰ درصد پوره‌هایی که بیش از ۲ روز پس از پوست‌اندازی چهارم تحت تأثیر هورمون قرار گرفتند، تبدیل به حشرات بالغی شدند که بعضی از قسمت‌های بدن شکل پوره‌گی و قسمت‌های دیگر شکل حشره بالغ را داشتند (بالغ‌نما Adultoid) و فقط پنج درصد از آنها به حشرات بالغ طبیعی تبدیل گردیدند. برعکس هورمون پوست‌اندازی (ecdysone) سلول‌های بدن حشرات در مرحله خاصی از دوره زندگی به هورمون جوانی (Juvenile hormone) حساس هستند، طبق تحقیقات سنهال (Sehnal, 1969, 1971, 1972) در بدن حشرات تنها سلول‌هایی که در آنها مشابه‌سازی DNA (replication) انجام نشده، نسبت به هورمون جوانی حساس هستند، بنابراین هورمون جوانی در یک محدوده زمانی خاص قادر است بر روی سلولها تأثیر بگذارد،

این مسئله باعث می‌گردد تا بکارگرفتن هورمون جوانی بر روی پوره حشرات که همواره تعدادی از سلولهای آنها عمل شبیه‌سازی DNA را انجام داده‌اند و نسبت به هورمون جوانی غیر حساس هستند و در تعداد دیگر که هنوز این عمل انجام نشده و حساس به هورمون جوانی می‌باشند باعث بروز حشراتی شود که حالت بینابین (حالت بین پوره و حشره بالغ) دارا می‌باشند. (شکل ۳)



شکل ۳: حالت حد واسط (intermediate) را نشان می‌دهد که پس از استفاده هورمون روی پوره سن پنجم ۲ تا ۳ روزه حاصل گردید.

Fig. 3 - Induction of intermediate in *E. integriceps* nymph, treatment of 2-3 days 5th nymph with JH.

تأثیر هورمون بر روی پوره‌هایی که پنج روز از پوست‌اندازی چهارم آنها گذشته بود ناچیز بوده و حدود ۸۰٪ پوره‌ها به حشرات بالغ که شکل طبیعی داشتند تبدیل شدند و در بقیه اختلالاتی در قسمتهای غشائی نیم‌بالپوش و چروکیدگی در بال، خمیدگی روی سپرچه، چروکیدگی و انحناء روی گرده و خمیدگی روی صفحات دستگاه تناسلی گردید. (شکل ۴)



شکل ۴: حشرات کامل غیرطبیعی، به شکل سپرچه‌ها، نیم‌بالپوش، پیش‌گرده و انتهای شکم توجه شود که بعد از استفاده هورمون روی پوره سن پنجم ۵ روزه حاصل گردید.

Fig. 4 - Showed various degrees abnormalities in the shape of pronotum, Scutellum, wings and ano-genital segment after application of JH on the 5 days, 5th nymph.

این آزمایش معلولم می‌سازد که در مراحل آخر سن پنجم پوره گی سن گندم مثل بسیاری از حشرات بمرور از مقدار هورمون جوانی کاسته می‌شود و در ضمن چون در اکثر سلولها شبیه‌سازی DNA انجام گرفته و در نتیجه حساسیت خود را نسبت به هورمون جوانی از دست داده‌اند و تنها بعضی از سلولها هنوز شبیه‌سازی DNA در آنها انجام نگرفته اضافه نمودن هورمون باعث واکنش در این نوع سلولها می‌گردد و اختلالاتی که نام برده شد، بوجود می‌آید. آنچه در این بررسی حائز اهمیت است اینکه هیچکدام از حشرات بدست‌آمده طی سه مرحله قادر به ادامه زندگی نیستند و پس از مدتی کوتاه تلف می‌شوند، این مسئله نشانگر آن است که احتمالاً Pyriproxyfen علاوه بر تغییرات ظاهری اختلالات داخلی نیز ممکن است در بدن حشره بوجود آورد که موجب مرگ حشره می‌شود، این موضوع نیز به بررسی بیشتری نیاز دارد.

**The effect of Juvenile Hormone mimic  
(Pyriproxyfen) on Metamorphosis of Sunn Pest  
(*Eurygaster integriceps*) Put. (Heteroptera scutelleridae).**

By

**H. Darougheh<sup>1</sup> - M. Esmaili<sup>2</sup> and A. Zarnegar<sup>3</sup>**

**SUMMARY**

In an attempt to find an effective and safe chemical for controlling cereal Sunn Pest (*Eurygaster integriceps*) a juvenile hormone mimic, 2-(2-methyl)-2-(4-phenoxy phenoxy) ethoxy pyridine was topically applied in the rate of 1ul, of 100ppm Admiral 10EC on abdominal sternite of fifth instar nymph 1, 2 and 5 days after 4th moult. According to the results obtained:

- 1 - Those treated one day after moult developed an additional nymphal stage, sixth instar with relatively large size.
- 2 - Nymphs treated 2 days after moult, developed to adultoid forms.
- 3 - The specimens treated 5 days after moult did not show significant difference and all developed to normal adults, only few of them showed abnormal pronotum, scutellum, pregenital plates and body pigmentation.

---

1 . Dr. H. Darougheh, Plant Pests and Diseases Research Institute

2,3 . Dr. M. Esmaili and Eng. A. Zarnegar, College of Agriculture, University Tehran , Karaj



## REFERENCES

- HATAKOSHI, M., HIRANO, M., MIYAMOTO, J., 1992 .**  
Pyriproxyfen, a novel selective insecticide. XIX  
International Congress of Entomology, June 28 - July 4 , 1992
- JULIUS, J. Menn and MORTON Beroza, 1971.**  
Symposium on the Chemistry and Action of Insect Juvenile hormones, National Meeting  
of the society in Washington, D.C., September 12-17, 1971.
- LANGLEY, P.A., VANESSA Howl & OOUCHI, H., 1990 a**  
Regulation of reproduction in *Rhodnius prolixus* by juvenile hormone mimic  
pyriproxyfen. Entomol. exp. appl, 57; 271-279
- LANGLEY, P.A., & HARGROVE, J.W., 1990 b**  
Control of Tsetse fly using pyriproxyfen-Baited traps and targets. Elsevier science  
publishers B.V. (Biomedical Division). Advances in invertebrate Reproduction 5 :  
M.Hoshi and Yamashita, editors
- MC MULLEN, D., 1989 a**  
Possible pear psylla management with sterile activity of a novel juvenile hormone mimic.  
Symposium 1989.
- Use of insect growth regulators for insect control in agriculture. Osaka. Japan, July28, 1989b.
- RIDDIFORD, L.M. 1970.**  
Prevention of Metamorphosis by exposure of insect eggs to juvenile hormone analogs.  
Science 167, 287, 1970
- RIDDIFORD, L.M. 1976.**  
Hormonal control of insect epidermal cell commitment in vitro. Nature, UK. 259,  
115-116, 1971
- SEHNAL, F and NOVAK, V.J.A. 1969**  
Acta Entomol. Bohemoslov, 66 , 137 (1969).
- SEHNAL, F , 1971.**  
Endocrines of arthropods. Academic press, NewYork 307-345
- SEHNAL, F. and SOCHA, R. 1972.**  
Inhibition of adult development in *Tenebrio molitor* by insect hormones and antibiotics.  
J. of insect physiology (1972), 18 (2) / 317-337
- SLAMA, K. and WILLIAMS, C.M. 1966.**  
Nature 210, 329
- WIGGLESWORTH, V.B. 1974.**  
Insect physiology, London, UK; Chapman and Hall, 166pp.