

بسمه تعالی

دانشکده‌ی کشاورزی و دانشگاه ولی عصر (ع.ج) اصفهان

فهرست مطالب درس اکولوژی شیمیایی در حشرات

نیم‌سال دوم ۹۱-۹۲

مدرس : مهدي ضياءالدينی

Mahdi Ziaaddini

Email: Ziaaddini@vru.ac.ir

Insect Chemical Ecology examines the role of chemical signals that mediate the interactions between plants, animals, and their environment, as well as the evolutionary and behavioral consequences of these interactions. organic chemists, biochemists, ecologists, entomologists, behavioral scientists, insect geneticists and physiologists work in collaboration to unravel the complexity of chemical communication that occurs in nature. Chemical communication involves the production and release of specific chemicals called semiochemicals by the emitter, and the detection and olfactory processing of these signals leading to appropriate behavioral responses in the receiver. In most insect species, chemical attraction is the major means of sexual recruitment, with females in most (but not all) cases being the emitter and males being the receivers. In this case, these female-produced semiochemicals are referred to as sex pheromones. Semiochemicals (pheromones, kairomones, allomones, etc.) are invaluable tools in integrated pest management (IPM) programs. They may be used to either monitor populations, thus assisting in treatment timing, or to reduce populations by mass trapping, lure-and-kill, mating disruption or push-pull strategies. Bioassay-based chemical ecology approaches generally lead to the full characterization of pheromone systems. There are a number of techniques that can be applied for the identification of pheromones and other semiochemicals. Initially, the pheromone has to be extracted. When a pheromone gland is known, the semiochemicals may be extracted by excising the gland and washing with organic solvents. Alternatively, airborne volatile compounds may be collected from the whole insect placed in an "aeration" chamber (like this). Typically, these crude extracts are fractionated, with the activity being monitored by a bioassay. This can be done in the laboratory using wind tunnels or Y-tube olfactometers. A short-cut bioassay is the hyphenated technique with a gas chromatography linked to an electroantennographic detector (GC-EAD). Basically, this is a biosensor in which an insect antenna is the sensing element. The chemical constituents of a crude extract or active fractions are separated by a capillary column in the GC, with the eluted peaks passing through the antennae connected to the biodeceptor (EAD). Data generated by gas chromatography-mass spectrometry, infrared spectroscopy, chemical derivatization, nuclear magnetic resonance (NMR) and other techniques lead to a proposed chemical structure. The structure is confirmed by organic synthesis and comparison to the natural product. Activity is confirmed by indoor bioassays and field tests. Once synthetic attractants are available, they can then be formulated and applied for monitoring and/or controlling populations.

جلسه اول

نظر کلی در خصوص اکولوژی شیمیایی (مقدمه ، کلیات و تعاریف)

پیام‌رسان‌های شیمیایی (Infochemicals=Semiochemicals): فرمون‌ها (جنسی، تجمعی، تخم‌ریزی، خطر و ...)، آللوکیمیک‌ها: (کایرومون، آلمون، سینومون و آپنومون)

جلسه دوم و سوم

ساختمان گیرنده‌های شیمیایی تماسی و بویایی در بدن حشرات، چگونگی انتقال پیام در داخل شاخک. ایزومری در ترکیبات شیمیایی

جلسه چهارم و پنجم

تکنیک‌های مطالعاتی در اکولوژی شیمیایی (تونل پرواز، الفکتومتر، الکتروآنتنوگرافی و ...)

جلسه ششم و هفتم

جداسازی و استخراج فرمون جنسی در حشرات، روش‌های استخراج ترکیبات فرار گیاهی GLVs و HIPVs

جلسه هشتم

مکانیزم‌های جهت‌یابی حشرات در برابر محرک‌ها و نقش عوامل اقل‌یمی و آلودگی‌های هوا در ارتباطات شیمیایی حشرات.

جلسه نهم

میزبان‌یابی در گیاهخواران و حشرات شکارگر، جفت‌یابی و رفتار تخم‌ریزی در حشرات

جلسه دهم و یازدهم

روش‌های دفاعی در حشرات شامل دفاع غیرفعال (اختفا، هم‌رنگی، هم‌شکلی، تقلید و ...) و دفاع فعال (فیزیکی، شیمیایی و ...) با تأکید بر دفاع شیمیایی

جلسه دوازدهم

ساختار گروه‌های شیمیایی ترکیبات طبیعی (متابولیت‌های اولیه و ثانویه در گیاهان)، مسیرهای بیوسنتز این ترکیبات در گیاهان، ارتباط شیمیایی گیاه با گیاه

جلسه سیزدهم

رایحه‌های القایی در گیاهان و ساختار و نقش آن‌ها در سطوح غذایی اکوسیستم

جلسه چهاردهم و پانزدهم

راهبردهای استفاده از پیام‌رسان‌های شیمیایی در کنترل آفات

منابع

- Alcock, J. & Farley, P. 1998.** Animal behavior: An evolutionary approach. Sinauer Associates Sunderland, MA.
- Bell, W.J., and Cardé, R.T. (eds.) 1984.** The Chemical Ecology of Insects. Sinauer, Sunderland.
- Cardé, R. T., and J. G. Millar. 2004.** Advances in insect chemical ecology, Cambridge University Press.
- Cardé, R. T., and W. J. Bell. 1995.** Chemical ecology of insects 2, vol. 2, Springer.
- Dicke, M., and W. Takken. 2006.** Chemical ecology: from gene to ecosystem, vol. 16, Springer.
- Matthews, R. & Matthews, J. (2009).** Insect behavior. Wiley.
- Millar, J. G., and K. F. Haynes. 1998.** Methods in Chemical Ecology Volume II: Bioassay Methods. Methods in Chemical Ecology Volume II: Bioassay Methods.
- Price, P. W. (1997).** Insect ecology: John Wiley & Sons Inc.
- Ridgway, R. L., R. M. Silverstein, and M. N. Inscoe. 1990.** Behavior-modifying chemicals for insect management: applications of pheromones and other attractants, Marcel Dekker, Inc.
- Roitberg, B. D., and M. B. Isman. 1992.** Insect chemical ecology: an evolutionary approach, Springer.
- Schulz, S. 2005.** The chemistry of pheromones and other semiochemicals II, vol. 2, Springer.

بارم بندی امتحان (۲۰ نمره):

۲ نمره

الف- پاسخ به سوالات شفاهی

۵ نمره

ب- نوشتن مقاله مروری در زمینه‌های جدید اکولوژی شیمیایی حداقل با ۳۰۰۰ کلمه و ۱۵ منبع

۱۳ نمره

ج- امتحان پایان‌ترم