المحاضرة السادسة

## ثانياً: ملاقاة الطفيليات لعوائلها

## Host location or host finding by parasitoids

بعد وصول الطفيل الى وسط انتشار عائلة تعتبر من أهم المراحل التالية هو أن يصل الطفيل الى عائلة بسرعة وقد عرفت هذه العملية بملاقاة العائل Host location

تم تعريف هذه العملية بأنها استقبال وتوجية الطفيل الى عائلة من مسافة نتيجة الاستجابة للمنبهات الصادرة من العائل أو منتجاتة.

وعلى هذا فهناك ملاحظتين فى هذا التعريف وهما:

1- لابد لتلك المنبهات أن تكون مرتبطة بوجود العائل نفسة أو أحد افرازاتة أو أخراجاته.

2- لابد أن يستجيب الطفيل لمثل هذه المنبهات من مسافة ما من العائل ويستخدمها فى الوصول الية.

## ثانياً: ملاقاة الطفيليات لعوائلها

## Host location or host finding by parasitoids

ومن الواضح أن عملية ملاقاة الطفيل للعائل هى عملية معقدة وليست بسيطة تعتمد بشكل كبير على ايكولوجيا وبيولوجيا العائل الحشرى. يستخدم نوع واحد من الطفيليات خلال هذه العملية مشعرات التوجة طويل المدى مثل الكيميائيات والصوت والضوء وقد يستخدم التوجية قصير المدى مثل بقايا العائل أو الملامسة الفعلية له من خلال الكيميائيات الناتجة من جدار جسمة.

مثال: نجد ان أناث الطفيل *Ventura* (Nemaritis) *canescens* تنجذب من مسافة لرائحة عائلها يرقات فراشة الدقيق *Anagasta kuehniella*. حيث تفحص الاناث طبقات الدقيق الملوثة بأفرازات الغدد الفكية للعائل وتبدأ فى غرس ألة وضع البيض عشوائياً حتى ملاقاه العائل. يمكن أن تتم مثل هذه السلوكيات المتفاوتة بمنبهات فسيولوجية أو كيميائية وبوسائل مختلفة لكل نوع من الطفيليات. والاكثر من هذا قد يكون لنفس المنبة وظائف مختلفة بناء على البيئة المحيطة.

# ملاقاة الطفيليات لعوائلها بواسطة المنبهات الطبيعية

# Host location involving physical stimuli

فى الاونة الاخير بدأت عدد قليل من الدراسات الاهتمام بدراسة تأثير المنبهات الطبيعية (الفيزيائية) واستخدامها فى ملاقاة الطفيل أو المفترس لعوائلة أو فرائسه. ومن أهم المنبهات الطبيعية:

1- الصوت: يلعب الصوت دوراً هاماً فى وصول الطفيليات الى عوائلها المختبئة مثل: ناخرات الاخشاب – صانعات الانفاق فى الاوراق- خنافس قلف الاشجار. مثال على ذلك: وجد أن الصوت الناتج من نطاطات الاوراق Jassids يستخدم بواسطة الطفيل ( sarcophagidae) Calcondamyia auditrix . وقد وجد أن الطفيل ينجذب أكثر الى أصوات الذكور ولذلك نجد أن نسبة التطفل على الذكور تكون أكثر منها على الاناث.

وجد أن الطفيل التاكنيدى Euphasiopteryx ochracea يستخدم أصوات عائلة صرصور الغيط. وقد اجريت تجربة بوضع مكبرات صوت تصدر أصوات تشابة أصوات التى تصدر من صرصور الغيط فأن أناث الطفيل التاكنيدى قد وضعت بيض بجوار مكبرات الصوت ولم تقم الاناث بوضع بيض أو مهاجمة مكبرات الصوت الاخرى التى أصدرت أصوات مختلفة عن صوت صراصير صراصير الغيط.

## ملاقاة الطفيليات لعوائلها بواسطة المنبهات الطبيعية

## Host location involving physical stimuli

2- الرؤية: تعتبر الرؤية أقل أهمية من الصوت نظراً لحركة وأختباء العائل. قد لا يكون من المهم رؤية العائل للوصول الية ولكن يمكن الاستنتاج على وجود العائل ونشاطة. مثال أن نشاط وحركة عوائل المفترسات الحشرية مثل العديد من رتبة الرعاشات و من عائلة Asilidaeمن رتبة ثنائية الاجنحة يساعدها فى تتبع واصطياد فرائسها.

# ملاقاة الطفيليات لعوائلها بواسطة المنبهات الطبيعية

# Host location involving physical stimuli

3- الاهتزاز: وفيها يستقبل الطفيل الاهتزازات الحادثة فى موقعة الدقيق نتيجة لحركة العائل حتى يتمكن من ملاقاته.

مثال: طفيليات العوائل المخبئة من عائلات Phoridae, Cecidomyiidae, Sarcophagidae, Muscidae, Drosophilidae.

وتستخدم تلك الطفيليات أحدى الطرق الاتية:

أ) البحث بواسطة ألة وضع البيض: وفيها يقوم الطفيل لوخز موقعة الدقيق بألة وضع البيض حتى ملامسة العائل. تكون يرقات دودة الدخان معرضة معظم الوقت على الاوراق الا انها أيضاً تتواجد داخل البراعم والقرون حيث يكون مدخلها مغطر بالبراز. عند ملاقاة اناث الطفيل لمثل هذه الاماكن فأنها تتحسس المكان بواسطة قرون الاستشعار ثم تبدأ فى الطعن والوخز بالة وضع البيض. ايضاً فان أنثى الطفيل Copidosoma desantisiالمتطفل على بيض فراشة درنات البطاطس عند ملامستها لبراز يرقاتها فأنها تبدأ بالطعن بألة وضع البيض فى القماش أو الاوساط الملوثة بالبراز. أيضاً فان هذا الطفيل يستعمل كل من الة وضع البيض وقرون الاستشعار فى البحث عن العائل.

# ملاقاة الطفيليات لعوائلها بواسطة المنبهات الطبيعية

# Host location involving physical stimuli

مثال أخر: فان أنثى الطفيل Diachasmimorpha longicaudata التى تتطفل على يرقات ذبابة فاكهة البحر الابيض المتوسط. حيث تقوم بوضع ألة وضع البيض خاصتها والتى تأخذ شكل أبرة طويلة على ثمار الفاكهة لتستشعر حركة اليرقات داخل الثمرة ومن ثم تقوم بوخز ألة وضع البيض داخل الثمؤة فى مكان تواجد اليرقة لتضع بيضها داخل اليرقة.

ب) البحث بواسطة قرون الاستشعار: حيث يقوم الطفيل بالتطبيل بواسطة قرون الاستشعار على سطح الموقع المحتمل تواجد العائل به حتى يتم الملامسة الفعلية للعائل. هناك كثير من الدراسات التى برهنت على دور قرون الاستشعار كعامل أساسى فى البحث عن العائل. مثال: فشلت اناث الطفيل *Cotesia nigriceps* المنزوعة قرون الاستشعار فى الاستجابة للمنبهات الكيميائية أو الوصول للعائل. عموماً فأن الاناث يمكن أن تضع بيضاً فى حالة ملامستها للعائل بواسطة الة وضع البيض أو الرسخ مما يؤكد وجود مستقبلات كيميائية عليها.

# ملاقاة الطفيليات لعوائلها بواسطة المنبهات الطبيعية

# Host location involving physical stimuli

ج) البحث بواسطة ألة وضع البيض وقرون الاستشعار معاً: من الامثلة على أستخدام كلاً من الة وضع البيض وقرون الاستشعار معاً فى البحث عن العائل ما وجد فى طفيل Chelonus texanus حيث وجد أن المنبهات الكيميائية تستهل البحث عن العائل بقرون الاستشعار بينما ملاقاة السطح الخشن لآى مادة تستهل البحث بألة وضع البيض.

من المهم أن نذكر هنا أن البحث بواسطة قرون الاستشعار وألة وضع البيض يمكن دراستهما معملياً والتأكد من دورهما. بينما الاهتزاز فمن الصعب دراسة معملياً لان الطفيل قد يستقبل ويستخدم الكيرمونات أثناء الوصول الى العائل. مثال: يصل الطفيل *Diachasma alloeum* الى يرقات عائلة (ذبابة التفاح) من خلال الاستجابة للاهتزازات حيث ثبت أنة فى حالة اليرقات الحية داخل الثمار كانت معظم طعنات ووخزات الة وضع البيض للطفيل فى المنطقة المحيطة باليرقات الحية بينما فى حالة اليرقات الميتة فلا يصل اليها. وجد أيضاً أن طفيليات حشرة الدروسوفيلا من جنس Gnapsis عند البحث عن عوائلها المتواجدة داخل الثمار الفاكهة المتعفنة فأنها تبقى ساكنة بجوار الثمار لحين الاحساس واستقبال الاهتزازات الناتجة من يرقات العائل. ومن المهم ان نذكر أن الطفيليات التى تستخدم هذا النوع من الاستجابة للوصول لعائلها يكون لديها ميزة اضافية وهامة خاصة تحت الكثافات المنخفضة للعائل. أما الطفيليات التى تستخدم البحث بألة وضع البيض يكون هذا السلوك مفيداً فى حالة العوائل المختبئة أكثر من البحث بقرون الاستشعار الذى يكون مفيداً فى حالة العوائل المعرضة وتحت الكثافات العالية من العائل.

## ملاقاة الطفيليات لعوائلها بواسطة المنبهات الكيميائية

## Host location involving chemical stimuli

1- الاستقبال الكيميائى طويل المدى Long range chemoreception

2- الاستقبال الكيميائى قصير المدى Short range chemoreception

# الاستقبال الكيميائى طويل المدى Long range chemoreception

تنقل هذه المواد بواسطة الهواء ويتم أستقبالها من مسافة بعيدة غالباً بواسطة حاسة السم olfactionويكون التأثير هو الانجذاب attraction . وللتأكد والتحقيق من فاعلية تلك المواد لابد من اجراء تجارب حقلية بأستخدام الطعوم bait trap أو معملية بأستخدام مقياس الشم Olfactometer أو جهاز النفق الهوائى Wind Tunnel . وغالباً ما تكون المواد المفرزة من العائل النباتى والعائل الحشرى مواد متطايرة تعمل على توجية الطفيليات أو المفترسات عن بعد.

ولعل كل نوع من الاعداء الحيوية يختلف فى أنواع المنبهات الكيمياتية التى يستخدمها فى الوصول الى العائل. فعلى سبيل المثال وجد أن طفيل البمبلا Pimpla bicolorينجذب الى فراشة ذات الذنب البنى Euproctis terminaliaبمجرد خروجها من العذراء وبالتالى ينجدب هذا الطفيل الى رائحة عائلة بغض النظر عن مكان وجود العائل.

فى حين وجد أن المفترس الاكاروسى Phytoseiulus persimillisالى نباتات الفاصوليا المصابة بالعنكبوت الاحمر نتيجة الى الروائح المنبعثة من النباتات المهاجمة بالعنكبوت الاحمر ويرجع ذلك الى أن هذه المواد المتطايرة تخرج فقط عند وجود العائل الحشرى على العائل النباتى وبالتالى فأن لها مصداقية ودرجة تتبع عالية جداً من قبل العدو الحيوى.

# الاستقبال الكيميائى طويل المدى Long range chemoreception

وفى مثال ثالث: قد يشترك كلاً من العائل الحشرى والعائل النباتى فى جذب العدو الحيوى ومثال على ذلك الطفيل الانسيرتى Epidincersis lopesi المتطفل على البق الدقيقى Phenococcus manihoti حيث ثبت أن طفيليات غشائية الاجنحة وثنائية الاجنحة تنجذب الى المواد الناتجة من تفاعلى العائل النباتى والحشرى معاً وهو ما يسمى توليفة النبات – العائل الحشرى host-plant complex . كذلك تفرز بعض الكائنات المصاحبة مثل الطفيليات والبكتيريا وعيش الغراب مركبات تعمل كمنبهات واشارات للطفيليات والمفترسات لكى تقودها الى عوائلها عن بعد. على سبيل المثال: ينتج الفطر المرتبط بيرقات ذبابة الفاكهة مركب الاسيتالدهيد والذى يجذب الطفيل Diachasimimorpha longicaudatus . كذلك يستجيب الطفيل Ibalia eucospoides للمنبهات والروائح المنبعثة من الفطر المحلل للخشب Amylosfereum spp. والذى يعيش فى معاشرة مع ناخر الخشب Sirex noctilio

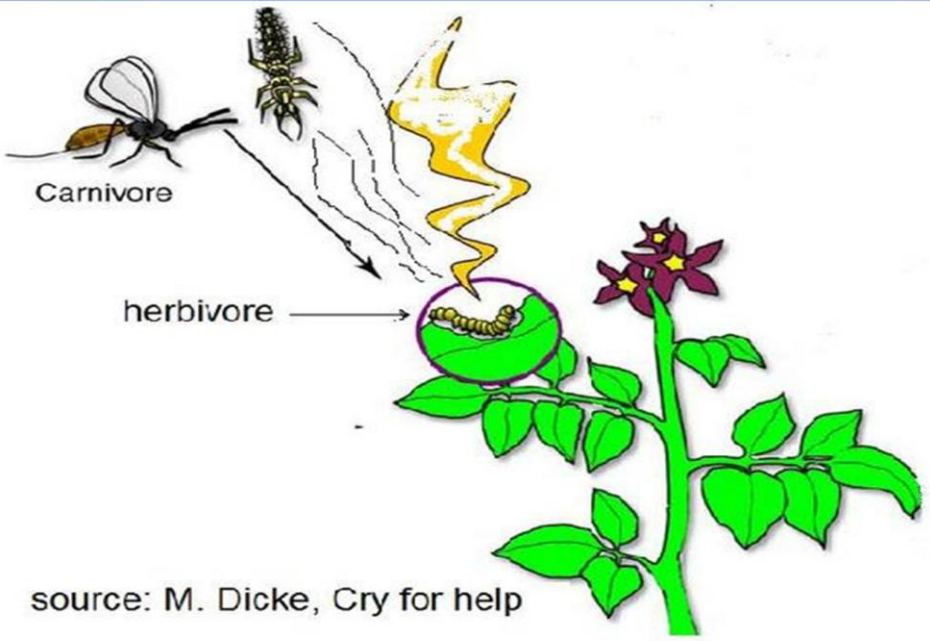
# الاستقبال الكيميائى طويل المدى Long range chemoreception

وتؤثر العديد من الظروف على درجة استجابة الطفيليات والمفترسات لروائح عوائلها. على سبيل المثال عند التربية المعملية للطفيل أو المفترس على عائل بديل تكون درجة ألاستجابة لهذا الطفيل أوالمفترس عند اطلاقة فى الحقل منخفضة لرائحة العائل الرئيسى. مثال: عند تربية الطفيل Microbracon gelechiaeلسبعة أجيال متتالية على العائل المعملى فراشة الارز Corcyra cephalonica أثر ذلك معنوياً على درجة استجابة الطفيل لروائح العائل الطبيعى وهو فراشة درنات البطاطس.

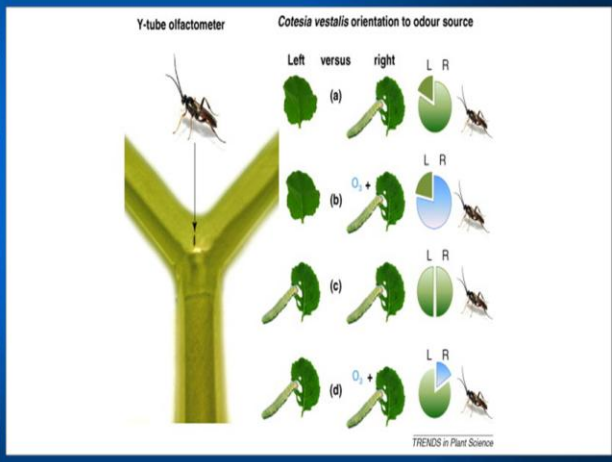
من جانب أخر يمكن للأعداء الحيوية أن تستغل الفيرمونات الصادرة من عوائلها لمعرفة مكانها كفيرمونات التجمع أو الفيرمونات الجنسية. على سبيل المثال: يستجيب الطفيل Trichogramma pretiosumللفيرمون الجنسى للعائل Heliothis zeaفى جهاز مقياس الشم. كذلك فأن هناك طفيليات كثيرة من جنس Aphytisجمعت من مصائد بها الفيرمون الجنسى للحشرة القشرية الحمراء Aonidiella aurantii .

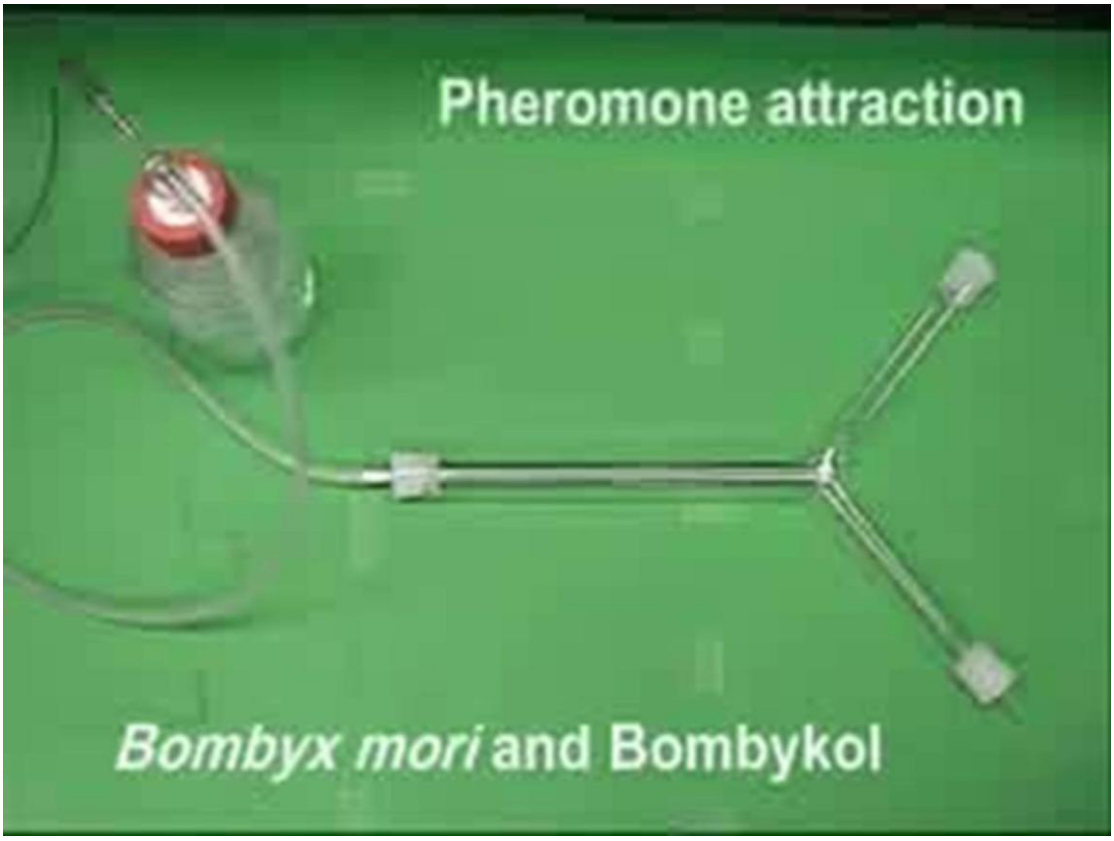
كذلك أستطاع فيرمون التجمع الخاص بخنافس القلف من عائلة Scolytidaeجذب المفترسات الحشرية من عائلة Cleridae . كذلك استطاع فيرمون التجمع الخاص بالبقة الخضراء Nezara viridulaجذب الطفيليات من عائلة Tachinidae .

# Long range الاستقبال الكيميائى طويل المدى chemoreception

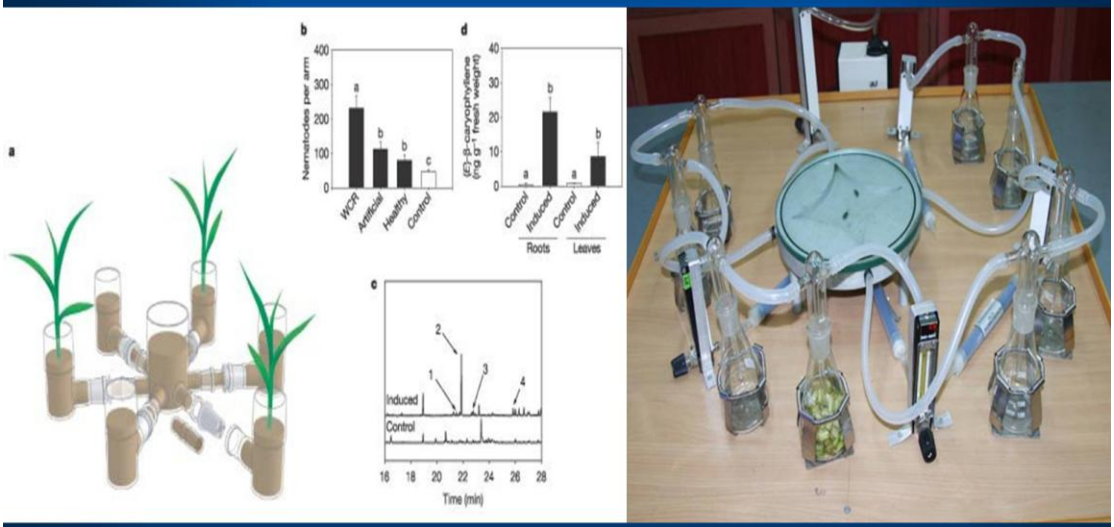


# Long range الاستقبال الكيميائى طويل المدى chemoreception




Pheromone attraction
*Bombyx mori* and Bombykol

# Long range الاستقبال الكيميائى طويل المدى chemoreception



# Long range الاستقبال الكيميائى طويل المدى chemoreception

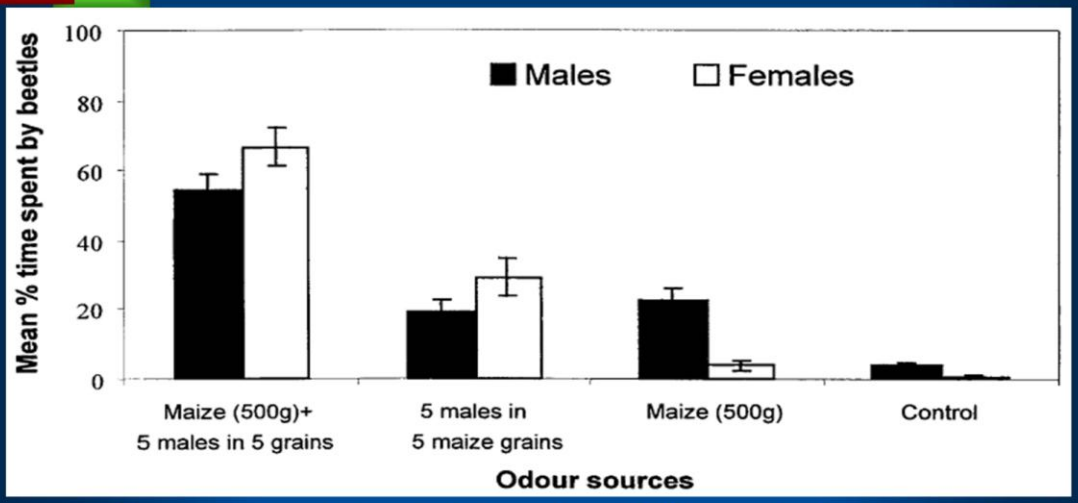



Figure: Mean percentage of time (5 min) spent by adult *Rhyzopertha dominica* in each odour zone in multiple-choice tests. The different odour zones of a four-choice airflow olfactometer received host volatiles alone, the lower or higher ratio host volatiles/pheromone mixtures or clean air (control); odour sources were replicated ten times; error bars represent standard error of ten means each taken from five responders ($n = 10$).

# Long range chemoreception الاستقبال الكيميائى طويل المدى

## الاستقبال الكيميائى قصير المدى Short range chemoreception

أ- أثار العائل بجوار بيضه :Host traces near eggs
لملاقاة الطفيليات وتعتبر المواد الكيميائية التى تتركها اناث الحشرات بعد وضع بيضها داخل أو على العائل النباتى أو فى وسط الانتشار تعتبر من المنبهات الهامة وخاصاً لطفيليات البيض أو طفيليات البيضة – اليرقة . مثال: يتحسس طفيل Chelomus texanusبيض عائلة ويرجع ذلك لوجود مواد قابلة للذوبان فى الماء وثابتة حرارياً تركتها أنثى دودة الدخان Holiothis virescensأثناء وضع البيض.
كذلك فقد وجد أن طفيل Trichogramma يستخدم الحراشيف التى تتركها أناث الفراشات بجوار بيضها كمصدر للكيرمونات التى تعمل على المدى القصير وهى مواد قابلة للذوبان فى الدهون.

## الاستقبال الكيميائى قصير المدى Short range chemoreception

ب- براز العائل Host frass (feces):

يحتوى براز كل عائل على مكونات خاصة تؤثر فى السلوك البحثى للعديد من الاعداء الحيوية . فقد وجد أن طفيل Ventura canescens يستجيب الى براز عائلة وهو فراشة الطحين الهندية Plodia interpunctella.

ج- أثار الطفيليات Parasitoid traces:

يظهر تأثير هذا العامل فى حالة الطفيليات المفرطة والتى تستخدم رائحة الطفيل الاصلى الذى تطفل على العائل الحشرى والتى تقودة الى ملاقاة عوائلة المتطفل علية مسبقاً. مثال: طفيليات braconinae التى تتطفل على الطفيليات الاولية لحشرة المن.

د. افرازات الغدد الفكية للعائل Host mandibular gland secretions:

من الملاحظ أن الحشرات وخاصاً يرقات حرسوفية الاجنحة أثناء تغذيتها تفرز لعاباً من غددها اللعابية وقد اثبتت الدراسات أن هذه الافرازات اللعابية تقود الطفيل لعائلة .

# الاستقبال الكيميائى قصير المدى Short range chemoreception

هـ- الندوه العسلية :Honeydew
الندوة العسلية هى مادة يقرذها العائل الحشرى أثناء امتصاصة لعصارة النبات وعادة ما ترتبط هذه المادة بحشرات المن والذباب الابيض والحشرات القشرية . وقد لوحظ أن طفيل المنّ Ephedrus cerasicolaيتواجد على النباتات الملوثة بالندوة العسلية مع عدم تواجد كميات اكثر من المنّ على النباتات الخالية من الندوة العسلية.

و- المواد المفرزة من النباتات المهاجمة:
أظهرت الدراسات أن النباتات المهاجمة تفرز دفاعية ضد الحشرات العشبية المهاجمة تستغلها الاعداء الحيوية لتحديد موقع العائل. مثال: وجد أن طفيل Cotesia rubeculaيستقر على النباتات التالفة من الكرنب نتيجة تغذية يرقات أبى دقيق الكرنب عليها.

# Short range الاستقبال الكيميائى قصير المدى chemoreception

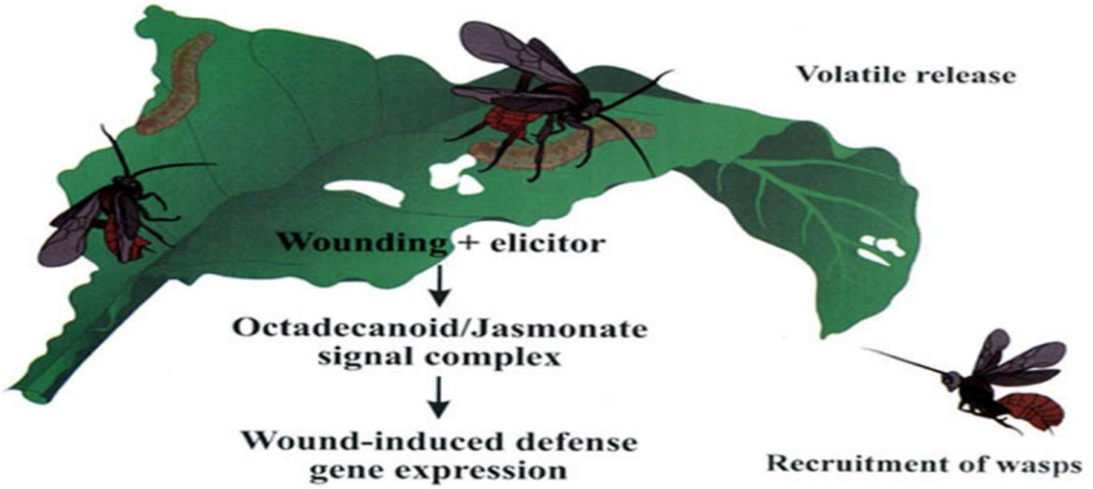



Figure 1. Volatile compounds are released by plants in response to insect feeding trigged by an interaction of elicitors from the oral secretions of insect herbivores with damaged plant tissue. These volatiles are used by some parasitoid wasps to locate their hosts.

THANKS