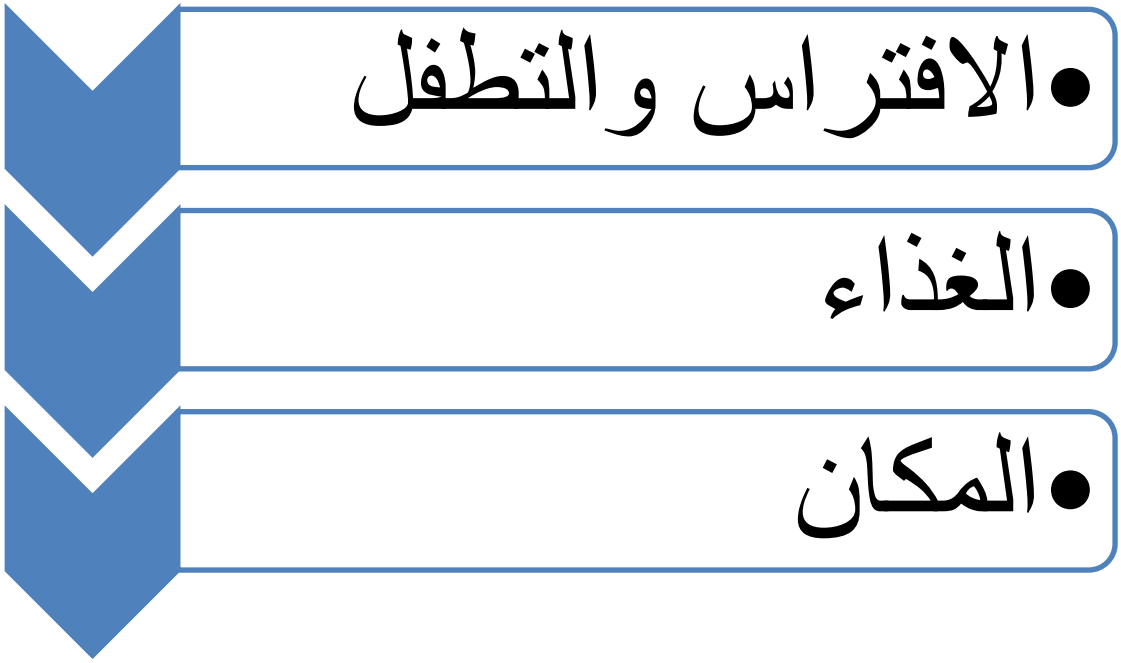
تأثير المحيط على الافراد والمجتمعات

ان عوامل البيئة المنظمة للمجتمع والمؤثرة على الكائنات الحية الموجودة فيها مقسمة الى قسمين

اولاً – العوامل المعتمدة على كثافة المجتمع Density –dependent factors

ثانياً- العوامل المستقلة عن كثافة المجتمع Density –independent factors

– العوامل المعتمدة على كثافة المجتمع Density –dependent factors



-

الافتراس والتطفل : هناك امثلة كثيرة على المفترسات والمتطفلات هي ذات تأثير على تحديد اعداد الحشرات والكائنات فمثلا السيطرة على اعداد الحشرات من قبل الطيور وكذلك من قبل حشرات مفترسة او متطفلة على حشرات اقتصادية مهمة

التطفلparasitism : وهى الحشرات التي تتطفل على حشرات أخرى وتحصل على غذائها من دم العائل، وتستمر في النمو والتغذية وتتغذى على الأجسام الدهنية والأعضاء الداخلية للعائل فتسبب موته. ومعظم الحشرات المتطفلة تتبع عوائل مختلفة من رتبتي Hymenoptera & Diptera الحشرات ذات الجناحين والغشائية الأجنحة الجناحين أو

انواع التطفل إما أن تكون خارجية فتسمى بالطفيليات الخارجية Exoparasites مثل حشرة *Pimpla* البمبلا *Microbracon sp.*وطفيل الميكروبراكون ,Bracon hebtor وهما يتطفلان خارجيًا على يرقات دودتى اللوز الشوكية والقرنفلية. اما Endoparasites , الطفيليات الداخلية التي تتطفل داخليًا على *Tachina larvarum*ومن الطفيليات الداخلية ذبابة التاكينا يرقات دودة ورق القطن ومن الطفيليات ما يتطفل على بيض العائل مثل طفيليات تيلينومس *Telenomus nawaii*الذى يتطفل على بيض دودة ورق والبعض يتطفل على عذارى دودة ورق القطن، ويقوم طفيل *Aphelinus mali* وطفيل الميكروبراكون يتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفلية أما طفيل المن التفاح الزغبى Adults فيتطفل على الحشرات الكاملة وفيه تنتقل على الطفيليات الأولية وطفيليات ثانوية مثل بعض أنواع الزنانير التى تتبع رتبة غشائية الأجنحة. والتي تسمى بالنطفل المتزايد hyper parasitism

الشروط الواجب توافرها في طفيل ما:

١ -أن لا يحدث ضررًا بالنباتات أو يتغذى عليها.

٢ -أن يقضى على الحشرة الضارة المراد مكافحتها.

٣ -أن لا يتطفل على الحشرات النافعة التي تستعمل فى مكافحة بعض الآفات الحشرية الأخرى.

٤ -أن يكون سهل التأقلم في البيئة الجديدة.

* Predationالافتراس

هو التهام حشرة لحشرة أخرى أو تغذى حشرة على حشرة أخرى أو حيوان على آخر، ونلاحظ أن الحشرات المفترسة تكون مزودة بأعضاء وتحورات خاصة لأجزاء فمها وأرجلها حتى تتمكن من مهاجمة الفريسة وافتراسها والتغذي عليها دفعة واحدة ومن المفترسات ما يفترس أفراد أخرى من نفس نوعه وتسمى هذه ذاتية الافتراس مثل يرقات

الدودة القارضة التي تفترس بعضها ومنها ما يفترس أنواع أخرى غير نوعه ويسمى "مفترس مثل أنواع فرس النبي الذي تفترس النحل والدبابير والعناكب، ويرقات أسد المن التي تفترس المن وأسد النمل الذى يفترس النمل، وخنافس أبو العيد التي تفترس المن والحشرات القشرية ، وحشرة الكالوسوما التي تفترس يرقات دودة ورق القطن والدودة القارضة

2- الغذاء **food** : يقع الغذاء ضمن العوامل الحيوية biotic factorsالمعتمدة على كثافة الحشرة Density dependent كالمكان والاعداء الطبيعية والانواع المزاحمة . عند زياد كثافة المجتمع يصبح الغذاء المناسب لها اما اذا كان قليل او نادرا اكثر فاكثر وينتج عن ذلك زيادة الوفيات ونقصاً في التكاثر ويتداخل تأثير المفترسات والمتطفلات مع الغذاء فمثلاً الحشرة الفريسة تكون غذاء للحشرة المفترسة وبقتلها تقل اعداد الحشرات المفترسة ويقل نفعها وتأثيرها. ثبت أن بعض أنواع الفيتامينات ضرورية لنمو بعض الحشرات مثل فيتامين B المركب، كما أن إضافة الخميرة إلى طعام الحشرات من العوامل التي تسرع نموها. كما نجد أن بعض الحشرات مثل المن يفضل التكاثر والتغذية على أوراق النباتات الغضة.

3- المكان place : يعتبر المكان من العوامل التي تعتمد عليها كثافة الحشرة ويعتمد حجم سكان الحشرات على الاماكن الصالحة - يصبح المكان الملائم للعيش او التناسل محددا واكثر مع زيادة الاعداد يحاول الكائن الحي ايجاد افضل الاماكن التي تجهز غذاءاً او وتوفر وحماية جيدة للعيش والتكاثر ويتأثر المكان بدرجة كبيرة بتجهيز الغذاء

ثانياً- العوامل المستقلة عن كثافة المجتمع Density –independent factors

الطقس weather حيث ان الطقس يقتل اعدادا لا ترتبط بكثافة المجتمع لان تأثيره يكون في مدى واسع جدا تقع ضمن الالاف للأنواع من الكائنات الحية وبهذا فان تأثير الطقس واسعا وشاملا ومحددا فقط بالفصول السنوية وبهذا يؤثر على كثافة المجتمعات ولا يتأثر بها وهكذا فان الكائنات الحية تنظم تكاثرها ونمو مجتمعاتها حسب ما يلائمها من الظروف

المناخية بحيث تضمن في تلك الفترة وجود وفرة من الغذاء والمكان وقلة في التنافس واذا استمرت الظروف المناخية جيدة بشكل اعتيادي فان الحشرة تصبح بأعداد سائدة في الطبيعة ومضرة اقتصاديا اما اذا جاء الانفراج المناخي بشكل استثنائي فان فورانات كثيرة في مجتمعات الحشرات تحصل وتحصل معها موجات وبائية تجتاح مناطق كثيرة . كما يؤكد ان العوامل غير معتمدة الكثافة تتقدم في اهميتها في تنظيم المجتمعات على العوامل المعتمدة على الكثافة . وان جميع العوامل التي ذكرت اعلاه هي عوامل خارج المجتمع وهناك عوامل داخل المجتمع ربما تعتمد جميعها على كثافة المجتمع ومنها :

اولاً – تأثيرات مرضية بسبب التزاحم كالإجهاد وامراض الصدمة

ثانياً – عمليات ذات مكون وراثي مثل الزيادة المعتمدة على الكثافة في نسبة الافراد الاقل حيوية ولاديا وفي السلوك العدائي للأفراد حيث بين chitty , 1967 ان الافراد التي لم تنتخب تحت ظروف التنافس ضمن النوع يحتمل ان تكون متسامحة مع بعضها وان افراد مثل هذه يجب ان تصل الى كثرة غير اعتيادية قبل ان يحصل الانتخاب وان هذه الكثرة تحصل عندما :

1- تغزى مناطق جديدة بالانتشار dispersal والتي هي ظاهرة ترك منطقة النشوء والتحول الى مناطق اخرى

2- يزال عامل موجود للوفيات العالية

3- تختزل المجتمعات كثيرا بالنكبات الطبيعية او الاصطناعية

اما في المجتمعات الوفيرة تكون الافراد العدائية اكثر مواءمة نسبيا ولكن بتناقص المجتمع تصبح هذه الصفة لا تكيفية لانها تكون على حساب المجتمع الطبيعي بجانب تبذيرها للطاقة

تأثير درجة الحرارة على الحشرات

ان مدى درجات الحرارة التي تتحملها الحشرات هو اكثر من مدى الذي تتحمله الحيوانات الاخرى ويتراوح المدى بين -1.7 – 55 م وان المدى الملائم من درجات الحرارة للحشرات يكون اوسع من المدى الملائم للحيوانات الاخرى وقد تتجاوز 20 م ، وان درجات الحرارة المفضلة تختلف بالنسبة للأنواع المختلفة من الحشرات وكذلك تختلف بالنسبة للمجتمعات المختلفة ضمن النوع الواحد حسب درجة الحرارة في المحيط الذي توجد فيه الانواع او المجتمعات بصورة طبيعية .ومن الواضح ان لا يمكن ان نفصل درجات الحرارة عن الرطوبة من حيث تأثيرها على الكائنات الحية لان التغيرات في درجات الحرارة يرافقها تغير الرطوبة ويمكن ملاحظ تأثير درجات الحراة على ظاهرة الانتشار وسرعة النشوء والخصوبة .

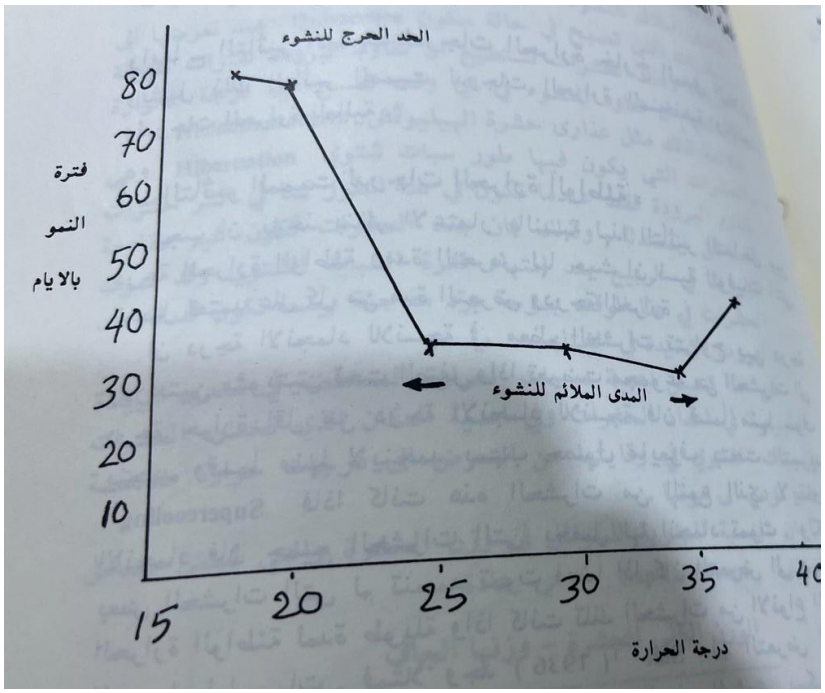
اولاً –تأثير درجة الحراة على الانتشار

يؤدي ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى تحفيز الجراد الصحراوي على الهجرة الجماعية عندما تكون كثافة المجتمع عالية وبصورة عامة يؤدي الى ظاهرة الانتشار الحشرات الى مناظف التي تتوفر فيها درجة الحرارة المفضلة ، كما تؤثر درجة الحرارة على نشاط نحل العسل حيث تجمع الشغالات اللقاح في فترة الصباح البكر بينما تركز نشاطها مساءً في جمع الرحيق حيث يتوافق نشاطها مع الحرارة المعتدلة صباحا ومع الحرارة وطبيعة تفتح الازهار ونثر حبوب اللقاح وافراز الرحيق في فترة ما بعد الظهر ووجد ان نشاط النحل يقل في اسهر الصيف ويزداد في اشهر الخرف والربيع ..

ثانياً – تأثير درجة الحرارة على سرعة النشوء Rate of development

تزداد سرعة نشوء الحشرات بارتفاع درجة الحرارة الى ان تصل الى حد معين حيث يصبح تأثير درجات الحرارة العالية بعد ذلك عكسيا كما النشوء يتوقف اذا انخفضت درجة الحرارة عن حد معين والذي يعرف بالحد الحرج للنشوء threshold of development، مثال حول تأثير درجات الحرارة والرطوبة النسبية على خنفساء

اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* وجد ان الحد الحرج للنشوء لهذه الحشرة في الطورين اليرقي والعذري هو 18 م عندما تكون نسبة الرطوبة 75% حيث تتكون فترة نمو الدورين 79 يوم وزادت سرعة النشوء بارتفاع درجة الحرارة الى ان وصلت 35 م اصبحت فترة النمو الدورين 28 يوما كما في الشكل



تأثير درجة الحرارة على سرعة النشوء للطورين اليرقي والعذري لخنفساء اللوبيا الجنوبية

وعند تذبذب في درجات الحرارة فأنها تؤثر على سرعة النشوء حتى وان تعرضت بعد ذلك الى درجات حرارة ملائمة وقد يحصل النشوء في الحشرة على الرغم من تعرضها الى تذبذبات متطرفة في درجات الحرارة وبشرط ان لا تتعرض الحشرة الى درجات حرارة قاسية لفترة طويلة .

ثالثا_ تأثير درجة الحرارة على الخصوبة : يكون تأثير درجة الحرارة على خصوبة اناث الحشرات مشابها لتأثيرها على سرعة النشوء في وجود مدى معين من درجات

الحرارة تكون فيه الخصوبة على اقصاها ثم تنخفض الخصوبة اذا انخفضت او ارتفعت درجة الحرارة عن هذا المدى . وقد يؤدي التعرض الى تذبذب في درجات الحرارة ضمن المدى الملائم من درجات من درجات حرارة الى زيادة الخصوية في الحشرات ولكن تعرضها الى درجات حرارة عالية غير ملائمة في اطوارها الاولى قد يؤدي الى عقمها عند البلوغ .

رابعا -: التأثير المميت لدرجات الحرارة خارج المدى الملائم :

يشمل ذلك التأثير المميت لدرجات الحرارة المنخفضة وللانجماد والدرجات الحرارة العالية

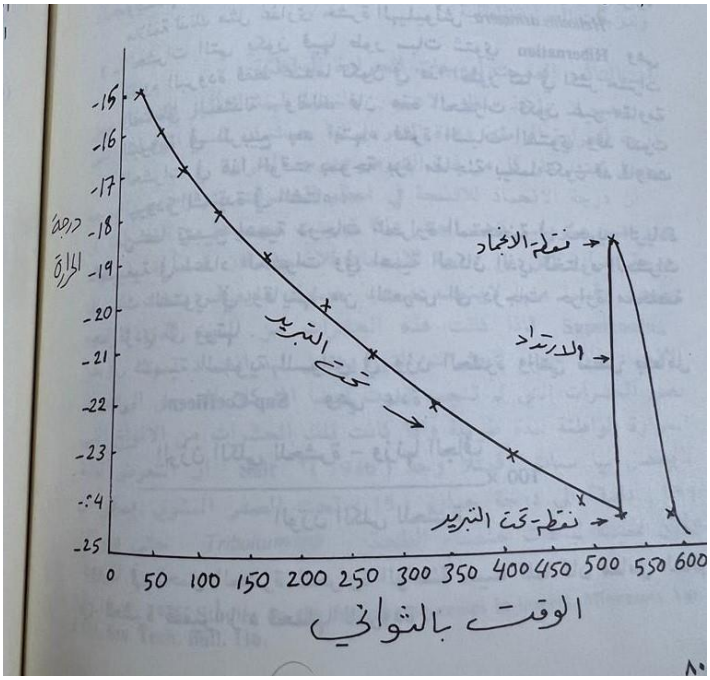
أ- التأثير المميت لدرجات الحرارة الواطئة : يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار بالنسبة لهذا التأثير التداخل بين درجة الحرارة الواطئة ومدة التعرض لها حيث ان نسبة الوفيات التي تحصل تعتمد على كل من مدة التعرض ودرجة الحرارة . ان درجة الانجماد للأنسجة في معظم الحشرات تتراوح بين 2 م تحت الصفر واذا تعرضت مجموعة من الحشرات الى درجة حرارة اقل من درجة الانجماد للأنسجة فان قسما منها ينجمد وقسم منها لا ينجمد وقسما منها لا ينجمد بسبب حصول ما يعرف بتحت التبريد super coolingفاذا كانت هذه الحشرات من النوع الذي لا يقاوم الانجماد فان جميع الحشرات التي يحصل فيها انجماد و تموت ولكن بعض الحشرات التي لم تتجمد تموت ايضا اذا كان التعرض الى درجة الحرارة الواطئة لمدة طويلة واذا كانت تلك الحشرات من الانواع التي لا يحصل لها سبات .يمكن تقسيم الحشرات الى ثلاث مجموعات حسب مقاومتها للبرودة – gold hardiness

1- الحشرات التي تموت مباشرة اذا انخفضت درجة الحرارة عن الحد الادنى الملائم للنشوء الطبيعي لهذه الحشرات مثل الجراد

2- الحشرات التي تصبح في حالة سكون Quiescence عند تعرضها للبرودة وهذه الحشرات تستطيع ان تقاوم البرودة لفترات طويلة ويمكنها ان تعاود النشوء في اي وقت وتصبح فيه درجة الحرارة ملائمة لذلك مثل عذارى حشرة *Heliothis armigera*

3- الحشرات التي يكون فيها طور سبات شتوي Hibernation وهي تقاوم البرودة فقط عندما تكون في هذا الطور كما في اكثر حشرات المناطق المعتدلة ولذلك فان هذه الحشرات تكون غير مقاومة للبرودة في الربيع بعد انتهاء فترة السبات الشتوي وقد تموت الحشرات في هذا ا لوقت بموجة برد مفاجئة بينما تكون قد قاومت البرودة الشديدة في الشتاء .

ب- **التأثير المميت للانجماد** : من خواص الماء في الانسجة الحية بقائه بحالة غير مجمدة عند تعريض هذه الانسجة الى درجات حرارة تحت الصفر المئوي وتعرف هذه الظاهرة بتحت التبريد super cooling وسببها وجود الماء في انظمة غروية في اجسام الكائنات الحية وعند وصول التبريد الى نقطة معينة تعرف بنقطة تحت التبريد under cooling point تقع عادة بين 20 -25 م تحت الصفر المئوي يحصل انجماد فجائي للماء الموجود في الانسجة الحية وينتج عن ذلك ارتفاع فجائي في درجة حرارة النسيج يعرف بالارتداد rebound حين تتحرر الطاقة الكامنة للانجماد ثم يستمر انخفاض درجة الحرارة بعد ذلك كما في الشكل



التأثير المميت للانجماد

ان الانجماد الذي يحصل عند الارتداد يؤدي الى الموت في معظم الانواع ان الانظمة الغروية تزيد من تقيد الماء الموجود في الخلية فيتجمل بذلك درجات الحرارة الواطئة جدا بدون انجماد و يزداد الماء المقيد عادة في حالة السبات وفي المناطق الباردة وفي حشرات المواد الجافة .

ج- التأثير المميت لدرجات الحرارة العالية

من الصب دراسة تأثير درجات الحرارة العالية يصوره مستقلة عن تأثير الرطوبة حيث ان درجات الحرارة العالية يصاحبها عادة زيادة في التبخر وبذلك قد يصبح الضرر من اكثر تبخرًا من تأثير الحرارة العالية وخاصة في المناطق الجافة . ويمكن يان تأثير درجات الحرارة المختلفة على الحشرات صورة عامة وحسب التدرج

60 م درجة الحرارة المميتة القصوى (الموت يحدث سريعاً)

55 م درجة الحرارة العالية المميتة (الموت يحث سرعة اقل من سابقتها

50 م منطقة السبات الحراري (كما في السبات الصيفي)

45 و 40 م درجة ركود حراري (يكون نشاط الحشرة قليلاً جداً

30 و 25 و 20 م الحرارة الملائمة لنشاط الحشرة حيث يلغ نشاط الحشرة اقصاها حس الحشرات المختلفة وتكيفاتها البيئية

15 م بداية منطقة الخمول البرودي (حيث يبدا عندها السبات الشتوي)

– 15 م بداية الحرارة الواطئة المميتة

تأثير الرطوبة : يجب ان تحافظ معظم الكائنات الحية على نسبة معينه من الماء في اجسامها ولذلك يجب ان يكون هناك توازن بين اخذ الماء وفقدانه وبالتالي اصبح عامل الرطوبة مهماً في حياة وتوزيع الكائنات الحية ومنها الحشرات . ولكن الحشرات تتميز بإمكانية العيش في بيئات ذات رطوبة متذبذبة لان الاطوار المختلفة من حياتها تتطلب مستويات مختلفة من الرطوبة وبصورة خاصة الحشرات التي يحصل فيها طور الراحة Diapause اثناء دورة حياتها حيث المحتوى المائي للأنسجة ينخفض عند بداية طور الراحة وبذلك تستطيع هذه الحشرات مقاومة ظروف الجفاف التي يمكن ان تكزن مميتة بالنسية للأطوار النشطة من حياتها فان الحشرات تمتاز بامتلاكها كيوتكل غير نفاذ للماء مما يقلل تبخر الماء من اجسامها وان عدم نفاذية الكيوتكل الحشرات للماء الى وجود طبقة شمعية على الرغم من كونها رقيقة لا يزيد سمكها عادة الى ربع مايكرون ولكن يحصل منها تبخر للماء من جسم الحشرة كما يمكن تفقد الماء من الفتحات التنفسية وقد دلت كثير من التجارب على ان سرعة التبخر خلال الكيوتكل والفتحات التنفسية تزداد بانخفاض الرطوبة النسبية في كل درجة من درجات الحرارة وتزداد سرعة التبخر من خلال الكيوتكل في فوق درجة 30 م بسبب ذوبان الشمع الموجود في الكيوتكل في درجات الحرارة العالية وتعرف درجة الحرارة التي تحصل فيها زيادة فجائية في سرعة التبخر من الكيوتكل بدرجة الحرارة الحرجة Critical temperature وتختلف درجة الحرارة الحرجة للأنواع والمجتمعات وذلك للأطوار المختلفة من الحشرات حسب تركيب الطبقة الشمعية في الكيوتكل وكذلك حسب تكيف الحشرة للمحيط .

-تختلف نسبة الماء الموجودة بجسم الحشرات حيث تتراوح هذه النسبة بين 45 – 92 % وتتوقف كذلك على المحتوى المائى المخزون فى الغذاء فمثلاً سوسة الحبوب *Sitophilus granarius تحتوي على 47%* ماء ، ويرقات أبى دقيق الكرنب - يحتوى جسمها على ٤٦ % ويفقد الماء من جسم الحشرة عن طريق عملية التبخير، والتنفس ويزداد الماء المفقود كلما ارتفعت درجة الحرارة كما تتوقف كمية الماء المتبخر من سطح جسم الحشرة على درجة تشبع الهواء المحيط ببخار الماء وتتوقف كذلك على درجة الحرارة السائدة. ولذلك فإن الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة يعتبران من أهم العوامل الغير حيوية التى تؤثر على حياة الحشرات وخير مثال لذلك هو بيان هذا التأثير على نسبة الموت والذى يختلف باختلاف الأنواع والأطوار الرطوبة النسبية عند ثبات درجة الحرارة

٣ -الضوء (أشعة الشمس):

يؤثر ضوء الشمس على نشاط الحشرات وقيامها بالعمليات الغريزية مثل البحث عن الغذاء والتزاوج ووضع البيض . فيقل مثلا نشاط بعض الحشرات في ضوء الشمس كما يختلف بعضها ولا يظهر في ضوء الشمس كالحفار الذى يختفى نهارًا في الأنفاق وكذلك حفار ساق التفاح والخوخ، ويزداد نشاط بعض الحشرات في الضوء عن الظلام وتبعًا لذلك تزداد كمية ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن عملية التنفس أثناء الضوء. وتعرف استجابة الحشرات للضوء بالاستجابة الضوئية التي إما أن تكون إيجابية Positive phototaxisأو سلبية Negative phototaxis or حيث تسمى دقيقات تنجذب إلى ضوء النهار الشديد الاستجابة الضوئية أما أنواع الفراشات فتبعد عنه وتظهر وتنشط ليلا الاستجابة السلبية

٤ -التيارات الهوائية والرياح:

تعمل التيارات الهوائية والرياح على المساعدة في توزيع الحشرات من أماكن توالدها إلى أماكن أخرى وهذا يؤدى إلى انتشار الحشرات وانتقالها مثل المن والجاسيد والثربس. كما

ان الهواء الشديد قد يفرق اسراب الحشرات كما في الجراد أو يقضى على بعض الحشرات الصغيرة أو يمنعها من الطيران فمثلاً نجد أن الذباب المنزلي يختبئ إذا هبت الرياح ٨ ميل / ساعة ً، كما لا يطير النحل ولا يطير البعوض إذا ما وصلت الرياح من ٤ الى ٢٠ ميل/الساعة ونجد أن سرعة الرياح تزيد من تبخر الماء - إذا وصلت سرعة الرياح من ١٥ميل . فان جسم الحشرات (خاصة الأوقات الحارة) وتؤثر سرعة الرياح على معدلات التغذية في الحشرات. ويمكن تحديد تأثير الرياح على الحشرات

1-تنقل الرياح العالية الحشرات الى مسافات بعيدة تنقلها الى بيئات غير صالحة للعيش او الى بيئات ملائمة لها

2- تتضرر اعدا د كبيرة من الحشرات في الرياح العالية تضررا ميكانيكياً لارتطام اجنحتها بالمباني مما يؤدي الى تكسر اجنحتها او تمزقها او تمزق اجزاء من جسمها مما يسبب الموت لها

3-تودي سرعة الرياح الى سرعة جفاف اجسام الحشرات وهذا يؤثر على حياة الحشرات وخاصة اذا كانت الرياح عالية لفترة طويلة اما اذا كانت الرياح جافة وحرارة عالية تسبب موت الحشرات

٥ -الأمطار:

تقضى الأمطار الغزيرة على كثير من الحشرات خاصة الحشرات الصغيرة الحجم مثل المن، كما أن اليرقات والعذارى والحشرات التي تعيش في التربة قد تموت عندما تصبح التربة مملوءة بالماء أو غدقة.

٦-الضغط الجوي:

يؤثر الضغط الجوي على نشاط الحشرات حيث يزداد نشاط بعض الحشرات بانخفاض الضغط الجوي كما فى بعض أنواع الحشرات مثل الفراشات وأبى دقيقات كما أن بعض الحشرات تنشط بارتفاع الضغط الجوي كما أن الضغط المنخفض يزيد من عملية التزاوج

بين الإناث والذكور ويزيد من معدل التغذية أيضًا كما يساعد انخفاض الضغط على خروج الفراشات من العذراء والضغط المرتفع يؤخر من فقس بيض دودة الحرير.

Geographical Factors العوامل الجغرافية (الطبوغرافية)

تؤثر العوامل الجغرافية على انتشار الحشرات وتوزيعها فمثلاً ً لا نجد أن البحار والجبال العالية تقف حائلاً دون انتشار الحشرات، ويمكن لبعض الحشرات القادرة على الطيران أن تعبر مضايق البحار وكذلك فروعها الغير واسعة وتقوم الرياح بمساعدة الحشرات على ذلك وتقف القنوات والترع حائلاً دون انتقال الحشرات غير القادرة على الطيران وكذلك الأطوار المختلفة للحشرات.

Soil Factorsعوامل التربة

تؤثر التربة على حياة الحشرات بطريقة غير مباشرة أو مباشرة حيث أن للتربة تأثير كبير على نمو النباتات بها فإذا كانت النباتات ضعيفة فإنها تكون معرضة لفتك الحشرات بها بنسبة أكبر من النباتات القوية كما أن لخواص التربة وتركيبها تأثير كبير على نسبة الحشرات بها وأنواعها فبعض الحشرات لا تعيش إلا في تربة صفراء أو سوداء حسنة الصرف، بينما يفضل بعضها المعيشة في الأراضي الغدقة وهذا يوضح لنا العلاقة بين نسبة الرطوبة بالتربة، وكذلك درجة حموضتها وبين مقدرة معيشة الحشرات بها فمثلا وجد أن بعض يرقات الديدان السلكية تتحمل درجات واسعة من حموضة التربة كما تتوقف درجة إصابة البنجر بالمن على نسبة رطوبة التربة .