(6 – 4) اللافقاريات الهوائية:

أ. القبض باستعمال الشباك: شبكات التفتيش (المسح) من اكثر الشباك المعروفة وهذا النوع من الشباك متين ويمكن استخدامه في عملية لضرب الشجيرات وهذا عندما يفتش بها ببساطة في أعشاب طويلة وما ينبت تحتها وأي شيئ يسقط في الشبكه لاحقاً يتم التعرف عليه بأسرع مايمكن ويسجل. ان ضرب الاشجار هو إسلوب يُستخدم عندما يوضع لوح كبير على الأرض تحت الشجرة او الشجيرة وتضرب الفروع بإستخدام أعواد طويله فسوف تسقط الكائنات من الشجرة على اللوح ويمكن التعرف عليها ,يمكن استعمال صينيه للضرب بدلاً عن اللوح ؛ فهي ببساطة إطار قابل للطي مع وجود جنفاص مشدود عبرها, هذا الاسلوب غالباً يستخدم لجمع الطور اليرقي من اللافقاريات الهوائية ؟ لأن البالغ منها تطير بعيداً عندما تزعج . ويمكن أن تستخدم الشباك اليدوية لقبض اللافقاريات الاكبر كالفراشات ولكنها تستهلك الزمن وانها دائماً غير منتجه , أن شباك الفراشات ليس شباك التفتيش ويجب ألا تستعمل لهذا الغرض لأنها اكثر خفه ولديها فتحات دقيقة.

الفخ اللاصق :

هذا النوع سهل الصنع حيث يصنع من ورق مقوى مطلي بطعم؛ وهذا الطعم عادة يعتمد على دبس السكر الذي يغلى اكثر بمرتين حيث يصير متماسكاً كما يمكن ايضاً أن تضاف بعض البيرة تحديداً ؛ لأنها جاذبة ولا يجذب الشرك حشرات محدده فقط ولكن يجذب ايضا الحشرات الطائرة الضعيفه مثل (الأفايد) قد تدفعها الرياح نحو الفخ فتتعلق فيه . إن المشكله الرئيسية لهذه الطريقة هي أنه يصعب التعرف على الحشره المصطاده إذا لم تتم إذابة المادة اللاصقة.

الفخاخ المائية :

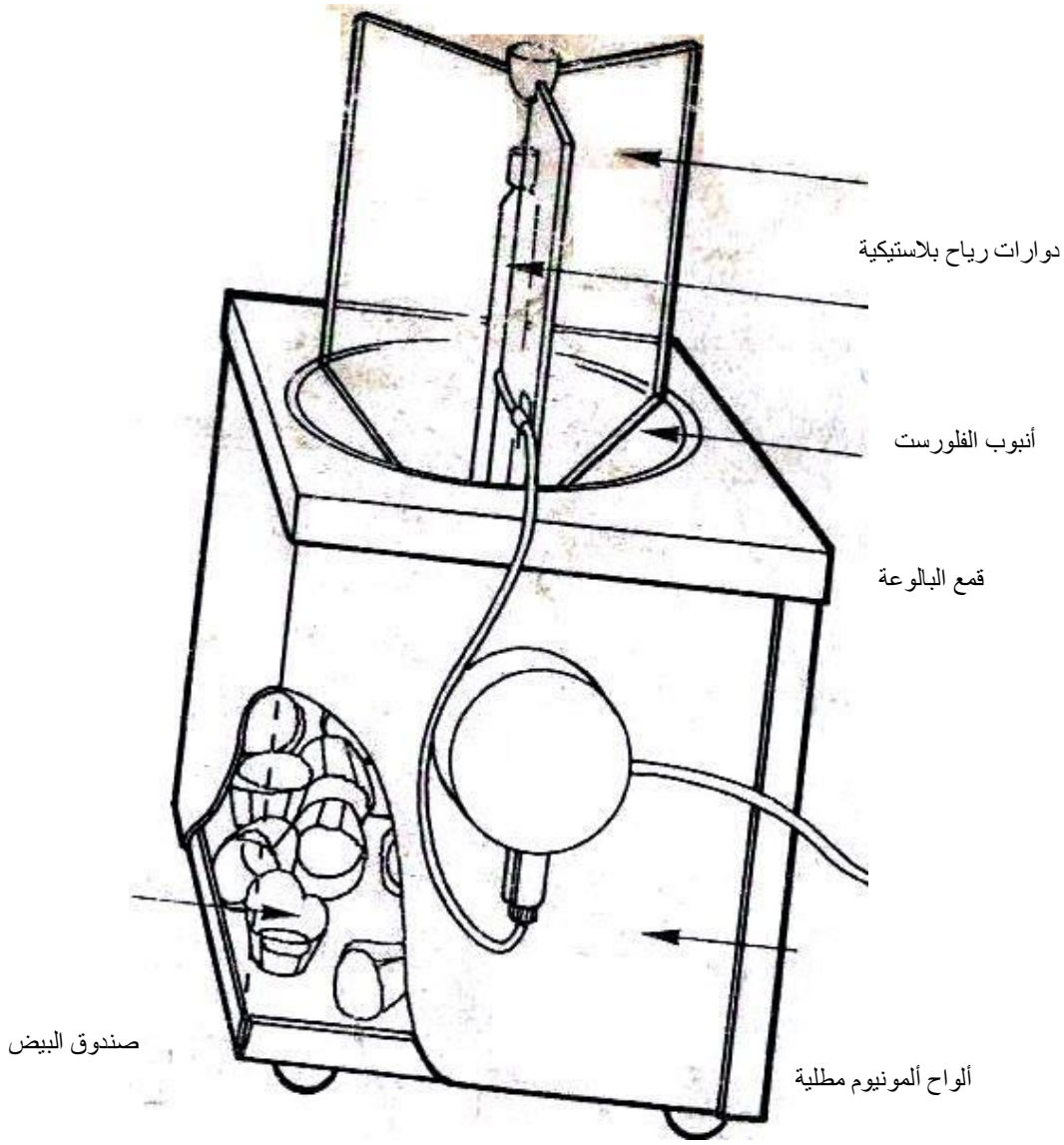
أن الفخاخ المائية هي الأبسط في كل انواع الفخاخ فكل ما نحتاج اليه هو إناء ماء ضحل مع إضافة القليل من سائل الغسيل ويعتبر التعرف على هذه الطريقه بشكل واسع بأنها أفضل طريقه في إصطياد الحشرات اليومية الطائرة ويمكن أن تستعمل كمياً بنفس القدر من الطريقة التي

تستخدم الحفر الأرضية كفخ خطر للحيوانات المتحركه على الأرض وتستعمل اواني ملونه مختلفة فقد تجذب حشرات بمختلف الأنواع.

الشراك الضوئية:

تجذب الحشرات الليلية بواسطة الضوء وهذه الشراك تستفيد من هذه المعلومة يتكون أبسط نوع منها من ألواح بيضاء مطروحه على شجيرة أو شجرة مضاءه بمصباح التنجستن .يجذب الضوء الفراشات وحشرات الليل الطائرة وتسقط على الألواح ولكنه إذا لم تغطى الألواح بطبقة رقيقة من ماده لاصقة (يمكن إستبدالها بورقه كبيرة من الورق المقوى الأبيض) من المستحيل الإحتفاظ بها هنالك إذاً الشيء الوحيد الذي يمكن عمله هو الإنتظار خلف الشجيره مع الإمساك بالشبكه والقبض عليها عند وصولها . قليل من الناس ما عدا دارس الفراشات قد يكلفون أنفسهم بفعل هذا. والأسهل إستعمال الشراك التجارية.

الشكل (5-6) يوضح الاتي :



الشكل (5- 6)

يوضـــح فخ الفـــراشة

لشراك الفراشات هذه أمبوب فوق البنفسجي جاذب للحشرات فتصادم الحشرات مع دورات رياح شفافه تسقط في الصندوق أسفل وهو مملؤ بصناديق في شكل بيض لتستقر فيها ومنها نادراً ما تستطيع الهروب .يمكن أن تترك هذه الشراك ليلاً وتفحص صباحاً وبالرقم من أنها تعمل بالكهواء الرئيسية يمكنها ايضاً إستخدام بطارية العربة في ظروف الدراسات الحقلية وتوجد اعداداً كبيرة من أنواع الحشرات يصعب التعرف عليها لذلك فإن المجهودات التفصيلية ليست ملائمة في هذه المرحلة إذا لم تتوافر معارف كبيرة مسبقة عن الفراشات إن الإستثناء الوحيد هو أنه قد تستطيع ايجاد نسبة من الحشرات الداكنة في منطقة ماء من غير معرفة النوع أو تصنيف أنواعها وتظهر أنواع الحشرات ففي المناطق الصناعية توجد كثير من أنواع الفراشات في أشكال أكثر سواداً كما هي عليه في الريف ويعطي السواد خاصية تمويهية, في مثل هذه الأماكن كالحشرات تستوطن الحشرات كالفراشات في المباني المتسخه والأشجار وفائدة ذلك هي حمايتها من المفترسات ومن الطيور وكلما تذهب من المدينه إلى الريف فإن نسبة السواد في المجموعات تقل فقد تجد نسبة السواد الى غير السواد في مختلف الأماكن لمقارنتها وسمة نقطة إضافية مثيرة للإهتمام هي إن في بعض المناطق الريفية فعلى سبيل المثال جزيرة شتلاند توجد نسبة عالية من حالات السواد لأسباب غير معروفة .

إن التاريخ الاصلي لجزيرة شتلاند في كتاب (بيري وجونستون) (في سلسلة أنصار الطبيعة الجدد) فيه بحث مفيد عن السواد غير الصناعي .

يمكن عمل تجربة أخرى بواسطة شراك للحشرات تعمل خلال السنه أو خلال أشهر قليلة على الاقل اثناء هذا الزمن يمكن تسجيلها . كما أن التغيرات في الحشرات المستوطنة من إسبوع الى آخر , وهذا شيء مؤثر ويرتبط بالطقس وزهور النباتات التي تتغذي عليها , وهنالك أيضاً حشرات ليليه طائرة حتى في الشتاء توجد يرقات حشرة (كاديس) في المياه النقية وهي ليس فراشة ولكن حشرة ليليه طائرة احياناً توجد في فخ الفراشات .

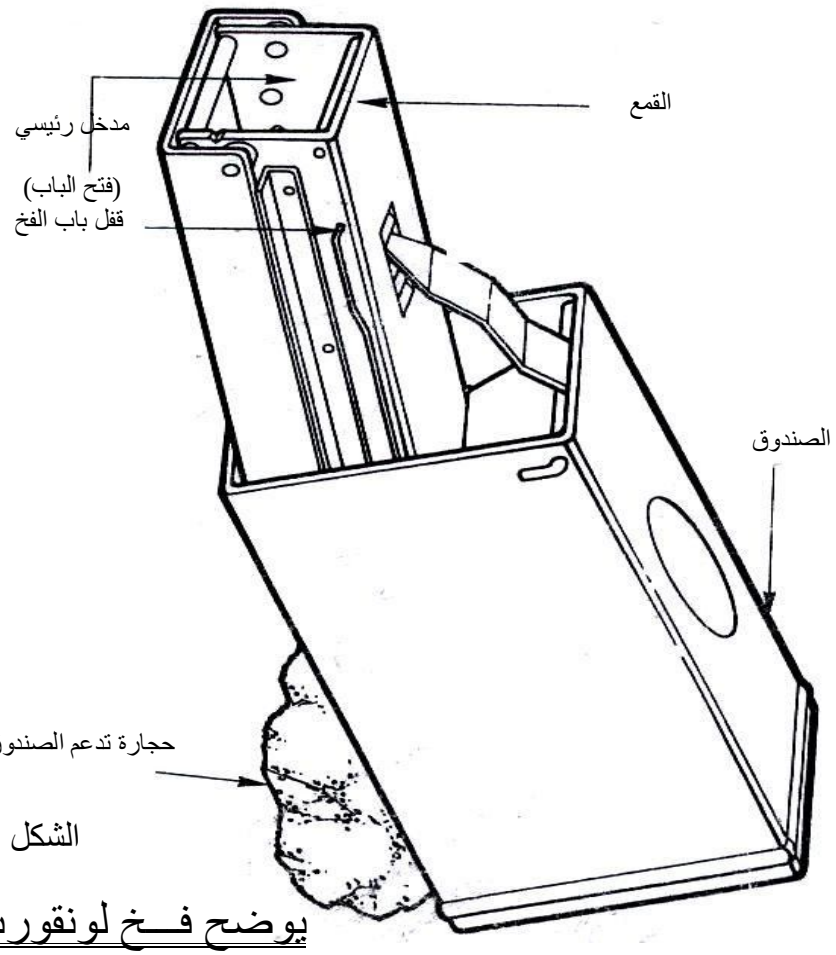
كما أن هنالك إمكانية في عمل مشروعات تعمل لزيادة التطور فثمة تحديث إضافي هو إستخدام شرك بإرتفاعات مختلفة من على سطح الارض (على سبيل المثال على سطح الارض وعلى سقف مسطح) لدارسة عن اي اختلافات في توزيع الحشرات الطائرة

(6-5)اخذ عينات الثديات:

يوجد شركان تجاريان هما شرك ثديات الذي إخترعه (لونقوروث) و شرك التعثر الارخص وكلاهما يعملان بنفس المبدأ , بالرغم من أن شرك التعثر أقل متانه ألا إن له ميزة الشفافية حيث يمكنك رؤية ما إصطدت بداخل القفص دون فتحه .

ينطبق الوصف التالي على شرك (لونقوروث) للثديات بشكل رئيسي يصنع الفخ من جزءين كما في الشكل (6-6) الجزء الأول نفق به باب للفخ في نهايته يعمل عن طريق سلك في الجانب الآخر للنفق,وصندوق يقود إليه النفق ويصمم الصندوق عندما يوضع الشكل صحيحاً بطريقة تجعله مائلاً نحو النفق وهذا بالأهمية لأنه يضمن أن الصندوق لايغمر بالبول الذي قد يعفن مواد العش, يترك الفخ عادة في موضع على الأقل لمدة يومين (يفضل أن يكون اطول) قبل تصميمه الفعلي يمكن تثبيت الباب مفتوحاً خلال هذا الزمن عن طريق سحب الجهاز الذي يقفل بواسطة السلك خارجاً الى أن يرجع لموضعه, لإختيار صحة تثبيته ببساطة أضغط سلك التعثر للأسفل, إذا انقفل باب الفخ حاول مره أخرى بهذه الإمكانية لدى فخ التعثر لذلك يجب أن يزال سلك التعثر البلاستيكي أو يثبت الباب مفتوحاً بقوه حتى لا يقبض أي حيوان.

يجب أن يحتوى الفخ على مواد محفوظه داخله خلال الأيام القليلة التي تسبق التركيب وطعام مصفوف يقود الى النفق, وهذه العملية تجذب الثديات الصغيرة ويشجعها للذهاب داخل الفخ, يوضع الفخ عادة لمدة أقل من يومين ويفضل أن يكون أطول من ذلك لأن الحشرات (تستطيع الخروج من الفخ إذا لم يغلق الباب خلفها) .



الشكل (6 - 6)

يوضح فـــخ لونقورث لإصطياد السديات

الفخ عبارة عن ألمونيوم لامع لذلك يجب أن يخفى بالاوراق والاغصان لذلك يجب ان يكون مخفياً بقدر الإمكان للحيوانات وعابري السبيل معاً أن السبب وراء تركيب الفخ وترك الباب مفتوحاً هو تعويد الحيوانات بقدر الإمكان وعدم خوفها من هذا الشيء الغريب بل تجذب بالطعام والأعشاب في الصندوق، عندما تتاح فرصة لتعويد الحيوانات يركب كل الفخ, وفي المرحلة القادمة يدخل حيوان ثدي صغير ويلمس سلك التعثر ويقفل الباب وراءه وبذلك يحجز بالداخل إن الحيوانات الصغيرة لها معدل إستهلاك عالي لذلك من الأهمية يجب أن تدعم بغذاء كافي على الاقل لمدة 24 ساعة وإلأ قد يموت الحيوان. نحتاج على الاقل الى 25 فخ لتقدير المجموعه السكانية حتى لو كانت نتيجة فخ او اثنين مجدية (6-6) قد تستخدم البحوث البيئية الجادة اكثر من 100 او 200 فخ , ويجب أن توضع هذه الفخاخ إما بطريقة عشوائية (2-2) أو على شبكة (2-3).

أ. **القبض عن طريق شراك شبكية:-**

توضع الفخاخ كل على حده على بعد ثلاثة امتار على نقاط تقاطع الشبكة تسمى بأرقام مرجعية مناسبة ولكنها مواجهه لاتجاه واحد ويمكن إدراجها بإعتبارها جزء من الدراسة الرقمية (8-12) أو تؤدى دراسة منفصلة .

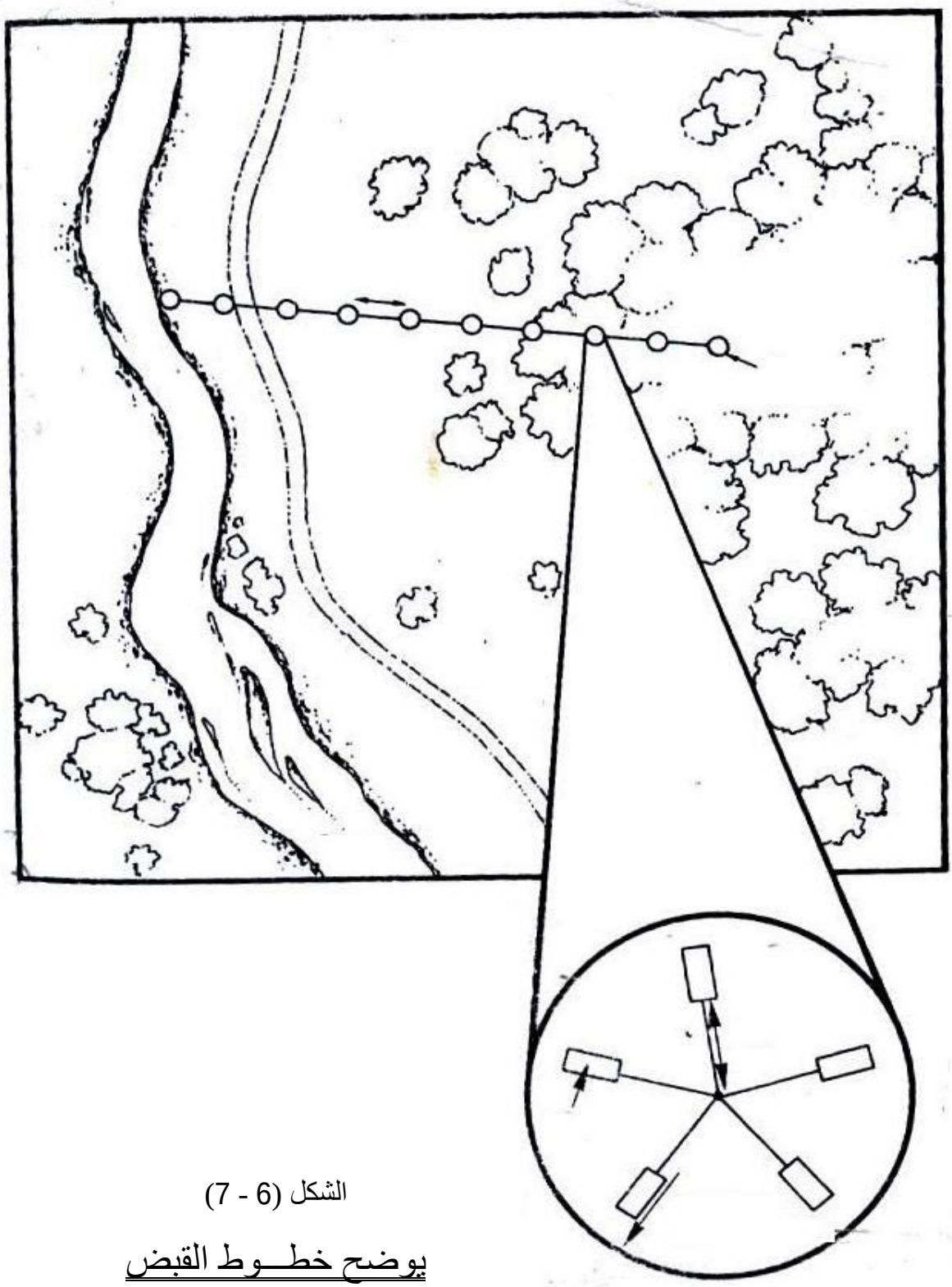
ب.**القبض عن طريق الشراك الخطية:-**

يوضع خط الشرك خلال المنطقة المختارة,ومرة اخرى يوضع خط القطع المستخدم سابقاً لتعيين مجتمعات النبات قد يكون مثالي ولكنه غير ضروري, توضع الفخاخ على أبعاد منتظمه على هذا الخط الشكل التالي (6-7) يوضح خط طوله 70 متر كل 5 فخاخ موضوعه على بعد 5 متر في دائرة مغلقة تبعد كل منها مسافة من الخط الرئيسي بالطبع يمكن إستخدام خطوط أكثر والمسافات بين مجموعات الفخاخ يمكن تغيرها لتناسب الإحتياجات الشخصية وتوفر المعدات .

إختبارات الفخاخ:

في اليوم التالي من المهم تجنب لمس الحيوان البري المقبوض الذي قد يحمل مرضاً ويحتمل أن يعض لذلك تفرق محتويات الصندوق في حافظه عميقة مناسبة و أن حوض السمك البيربكسي ملائم لأنه خفيف وسهل التنقل به ويحرر الحيوان المقبوض عند إكتمال التعرف عليه.

يجب أن تغسل فخاخ الثديات بمطهرات (معقمات) قوية بعد إكتمال الدراسة حتى تخزن بسلام.



الشكل (6 - 7)

يوضح خطـــوط القبض

الموقع ب/ إتساع مجموعة الفخاخ

التجربة (6-6):

إستخدم فخ لونغورث لعينات الثديات الصغيرة :

ماذا نحتاج ؟

أ.الكثير من فخاخ لونغورث أو فخاخ متعثرة إن أمكن ويجب تعدد الفخاخ .

ب.يمزق ورق أو أعشاب جافة كفراش للحيوانات

ج. الطعم (بذور ممزوجه كالتي تباع في دكاكين الحيوانات الأليفة وهي مناسبة لقوارض الفئران).

د. أشرطة لاصقه.

هـ. تجهز أحجار صغيرة لدعم الفخاخ الصندوقية إن لم تتاح في المساكن.

و. حوض سمك

ملاحظة:-

يجب أن يكون اذن إسترجاع (NCC) للثديات المعتوهه عن طريق (LEF) التي لا تستعمل ثقب الذبابة ويجب عليك وضع بعض اللحم بجانب الغنيمة لياكلها الحيوان.

الطريقة:-

أمكن لكل اثنين من الطلاب وضع فخ واحد أو فخاخ كثيرة إما في أي مكان مناسب أو في خط, عادة يكون الحاجز طويل أو الشبكة طويله ويجب أن يكون كل على حدة بصورة منتظمة على بعد ثلاثة امتار مع وضع الباب مفتوح وتركه لأقل من يومين إن تأخر الى وقت الظهيرة يجب إعادة تجهيز الطعم مع مجموعة الثديات المقبوضة وتفحص في الصباح التالي .

فيما كتب في مدونتك :

1. بعد وصف موقع ونسبة الفخاخ قدم نتائج كل المجموعات بطريقة ملائمة نمطها ومناقشتها في مقارنة مع توزيع النمو النباتي وبعض العوامل ومثال لذلك (الفار الخشبي الشائع اكثر في الاخشاب).

2. ما الطرق التي يجب إستعمالها في فخاخ بريك باك (فخاخ الفار المألوفة) تكون تقريباً مقنعه أكثر من إستعمال فخاخ لونغورث

(6-6) تقدير الحجم السكاني:

طريقة القبض واعادة القبض :

إن القبض ثم التعليم ثم التحرير ثم إعادة القبض هي طريقة مهمه في علم البيئه الحيواني لأنها لا تسمح فقط بالحصول على تقدير الكثافة بل ايضاً تعطي تقدير عن معدل المواليد ومعدل الوفيات للمجموعة السكانية تحت الدراسة.

إذا قبضت حيوانات قم بتعليمها ثم إطلاق سراحها في أكثر من موقع؛ وبهذا ستنضم الحيوانات المعلمه (M) وأخرى غير معلمه (U) في المجموعه السكانية في أي وقت وفي هذا الوضع يجب أن تعلم شيئين فقط لتقدير حجم المجموعه السكانية الكامل :

أ.عدد الافراد المعلمه (M) الحية.

ب. نسبة المجموعه السكانية الكاملة التي علمت وتكون هذه نسبة m/m+u ومثال لذلك هنالك 200 علامه حيوانية تمثل 31 من السكان يجب أن تكون نسبة المجموعه السكانية (600). كيف يمكن الحصول على العنصرين؟ الثاني أسهل تحديداً يمكنه تقدير نسبة المجموعه السكانية الواضحة عن طريق سحب عينه عشوائية ولكي تؤخذ العينة العشوائية يجب أن تحتوي على نفس نسبة علامة الحيوانات التي في كل النسب .

رقم عينات من حيوانات معلمه / عينات القبض الكاملة =

رقم حيوانات معلمه في المجموعة السكانية / تقدير الحجم السكاني

تقدير بيرتسون او مؤشر لينكولن:

أ.هذه أسهل الطرق المستخدمه لأخذ العينات

1. القبض وتعليم ثم تحرير.
2. القبض ثم تحقيق العلامات ثم التحرير.

إن الفترة الفاصلة بين اخذ العينتين تكون قصيرة لأنها طريقة مؤكده للتطويع او التجنيد بين الفترات الأولى والثاينة .

التجربة (6-7): تقدير الحجم السكاني للحيوانات الصغيرة ذات العش بإستخدام شراك الحفر للقبض .

ماذا نحتاج ؟

أ.طلاء مقاوم للماء غير سام وفرش .

ب.أنابيب لأخذ العينات كل واحده مرقمة على حسب الفخ الذي قبضت به العينه .

ج. مصافي إقماع دون عنق تتناقص عند المضيق.

د. فضلات .

هـ. ملاقط.

الطريقة:

صنع علامه على كل الأفراد من أنواع السكان التي يرغبون في تحطيمها, الرقم القياسي (N1) وإطلاقه الى مركز الشبكه في اليوم التالي , وتفرق الفخاخ وتحدد (N1)و (M2)(نتائج المجموعه) ويحسب التقدير السكاني (N) وتستخدم الصيغة الاتية:

ولهذا السبب لا يمكنك التعامل مع أكثر من نوع حيواني ولكن من المؤكد تحتاج الى حساب مفصل, يمكنك تكرار هذه الطريقة لأيام متتالية لترى مدى نتائجك ولتجنب الخلط مع الأيام لتعليم الحيوانات المرقمه في اليوم السابع وذلك يستعمل طلاء بألوان مختلفة كل يوم .

كيف يحسب حجم السكان؟

يفترض إستعمال الفخاخ الشبكية لقبض 120 خنفساءأرض (N) وتعليملها، وتلوينها ، واطلاقها الى مركز الشبكة في اليوم التالي وفي هذا الزمن تفحص الفخاخ لتضبط 207 خنفساء أرض(N2) وتحمل في الثانية 77 عينه مميزه بعلامة (M2) ومن ثم تشكل هذه الأرقام نسبة السكان المقدر تعليمها

N=120 n2 = 207m2 = 77

N = n1*n2/m2 = 120*202/77 = 322,5

حيث N هي عدد الحيوانات الكامله في السكان وتعبر الإجابة تقريباً عن العدد الكلي N= 322,5 =322 خنفساء .

في وصفك التفصيلي :

1. اكتب التجربة المتضمنة كيفية حسابك في الحجم السكاني .
2. يجب أن تاخذ في الحسبان أن الكثافة السكانية مغلقة, ماذا يعني هذا، وماذا سيكون التأثير إذا لم تكن كذلك على صدق نتائجك ؟
3. لكل الحيوانات نفس الفرصة في أن تقبض لماذا؟ لم تكن في هذه الحالة ؟
4. يجب أن تكون العلامه صغيره قدر الإمكان وتكون زرقاء أو حمراء او بنية أو خضراء أو برتقالية بدلاً عن بيضاء او صفراء لماذا؟
5. يجب ان تكون العينه الثانية عشوائية من السكان في إستخدام فخاخ خطرة بدلاً , من أن قد تقبض حيوانات تتجول بحرية في البيئة , تأكد من أن هذا الشرط قد أوفي لماذا؟
6. بعض الأنواع من الألوان المناسبة للتعليم, من سببين لماذا تكون بعض الالوان غير مناسبة (جزء من الوانها وكيف أن إستخدامها قد يجعل تقديرك غير صحيح) ؟

ب . طريقة جولي سيبر:

هي من الطرق الاكثر تعقيداً تتطلب أسر أفراد لمراقبتهم, واطلاقهم ثم إعادة أسرهم ومن ثم تفحص علاماتهم , ثم مراقبتهم مرة أخرى فإطلاقهم , وإعادة أسرهم , لفحص علاماتهم ثم مراقبتهم مره أخرى, إن عملية إطلاقهم هكذا لعدة مرات (ولأن هذه الطريقه تتضمن أخذ عينه كبيرة) تحتاج لفترة زمنية أطول وتعطي نتائج أكثر دقة إلا إن الإفتراض بأن هذا المجتمع هو مجتمع مغلق يمكن رفضه

افتراضيات هذه الطرقة :

أ. لكل حيوان سواء معلم أو غير معلم لنفس الفرص يحتمل أسره .

ب. لكل فرد معلم نفس فرص إحتمال البقاء في العينه (ith) الى (i+1) .

ج.كل حيوان قبض في العينة (i+h) له نفس فرص إحتمال الرجوع الى البيئة.

د. الحيوانات المعلمه لا تفقد علاماتها يكتب تقرير عن كل العلامات عند إستعادتها من البيئة.

هـ.يمكن إهمال زمن أخذ العينات .

هذه الطريقة تحتاج الى ثلاثة أو أكثر من العينات ومعرفة متى يتم تغيير الحيوانات فمثلاً بإستخدام نقاط مختلفة التلوين لتعليم الخنفسات ومعادلة هذه الطريقة هي :

$$N1=M1*R1/N$$

حيث M1 هي مجموع عدد الحيوانات المعلمه في المجموعه السكانية في اليوم (i) و Ri تعني مجموع الحيوانات المسترده في اليوم (i) و Ni هي مجموع عدد الحيوانات في اليوم (i) في الفترة مابين التعليم وإعادة القبض وبهجرتها والعودة, معدل المواليد ومعدل الوفيات لذلك نحتاج لتخمين عدد الحيوانات المؤشرة الموجوده في البيئة (m1) فمثلاً من أقل أخذ عينات لمدة فوق خمسة أيام.

الجدول (6-2) طريقة جولي سيبر (المبدئ كتابة انتاج ترخيص من وكلاء بيموتريكا):-

اليوم	مجموع قبض ni	مجموع اطلاق ai	اخر يوم لقبض a
1	54	54	
2	146	143	10
3	169	164	1 4 3
4	209	202	33 18 5
5	220	214	30 13 8 2

ri = z 20 , 60, 46, 30

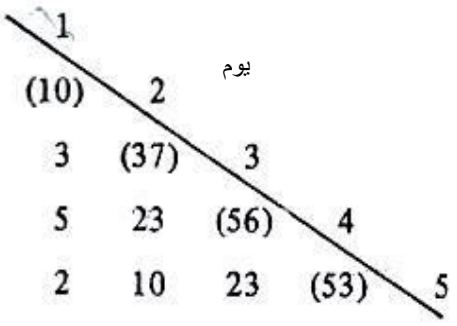
i=1

r1 r2 r3 r4

حيث r1 العدد الكلي لقبض الحشرات المقبوضة في كل يوم من هذه الأيام لذا

R= 20 حشرة أعد قبض التي في اليوم الأول أنت تعني فقط العلامه الأخيرة وماذا قبضت على حيوان معلم , أعد تعليمه بآخر علامة وهذا يعني تعليم الفرد المقبوض في اليوم الأول من الذي في اليوم الثاني باعتباره فرد يتبع اليوم الثاني و.....الخ).

مجموع عدد الحيوانات المستردة في اليوم (l)وتسجيل العلامات اليوميه(j) أو تكون في وقت سابق



Ri=العدد داخل القوس

Z= 10 23 33

Z2 z3 z4

أحسب العدد الكلي من الحيوانات المعلمه قبل زمن (i) والتي لم تكن في العينه (ith) ولكن يمكن الإحتفاظ بها فيما بعد , لذلك يجب ان تكون موجوده في زمن (i).

تشير z الى عدد الحيوانات غير المقبوضة في ت 2 ولكن قبضت فيما بعد لذلك يجب أن تكون موجوده في ت2 .

Mi= ai*zi+ri/ri

ومثال لذلك : م3=(164 *33 ÷ 46) + 37= 154,6 = 155

= 155Ni = mi*ni/r1 * 56/196 = 707,9= 708 حيوانات أليفه

في الزمن (i) تعلم افراد (ai) ولاحقاً استرداد (ri) , ونفترض أن فرص الاسترداد متساوية تعرض كل الافراد لفرص قبض متساوية

Ri/ai = z1/mi-ri حيث mi هي فقط غير المعروفة لذلك

Mi= ai*zi/ri+ri

وهنالك مجموعتان من الحيوانات إحداهما مقبوضة والأخرى غير مقبوضة لذلك يجب أن نفترض بأن معدل إسترداد التي لم نمسك بها هو نفس معدل الإسترداد التي قبتضها ويمكن ايضاً تخمين إحتمال فرص البقاء من الوقت (i) الى وقت (i+1) والذي حصلت عليه بتقدير إحتمال فرص بقاء في المجومعه السكانية في الزمن (i+1) (i+1) .

الوراثة: احتمال الحياة

$Q=mi+1/mi-ni+ai$

نسبة معدل المواليد: $1 \longrightarrow i+1$

$Bi = ni+1 – Qi(ni-ni+ai)$

$1 \longrightarrow i+1$

(1-7) كيفية أخذ عينات الحيوانات المائية :

من الصعب الحصول على عينات دقيقة من الحيوانات المائية , لأن إمكانية قبضها يرجع لأسباب عوامل الهجرة ومعدل المواليد ومعدل الوفيات وكما لمعرفة شيء معقد ويصعب التعرف عليه بشكل خاص دقيق وبعض الأنواع منها تحتاج الى فحص مايكروسكوب, ومثال لذلك ذبابة مايو التي تميز عن طريق عدد أو موضع التنفس تضم البيئات المائية كل من المياه النقية , المياه البحرية والبيئات مسكنها شاطئ البحر ومعظمها مناسب للدراسات البيئية.

إن الإستخدام الأساسي لهذه الطريقة في هذا الباب بمقارنة بيئتين على مدار التجربة (1-8) وعلى سبيل المثال مقارنة :

أ. عقد مقارنة التدفق وبطء التدفق (4,2 و 4,11).

ب. النهر أو البركة الغني والشحيح بالغذاء

ج. نهر ملوث أو بركه بين نهر سريع الجريان وآخر غير ملوث أو مصدر التلوث من الأعلى الى الأدنى (4,2,4,5,4,6 و4,7) .

د. نهر أوبركه في الأرض البرية القلوية حامض في المجرى وهي تستقبل الماء من مصدر كلسي.

هـ. الصخور في شاطئ البحر ونفس البركة لفترة من الزمن (4,2,4,3,4,4,6و4,8)

(7-2) أخذ العينات باستخدام الشباك :-

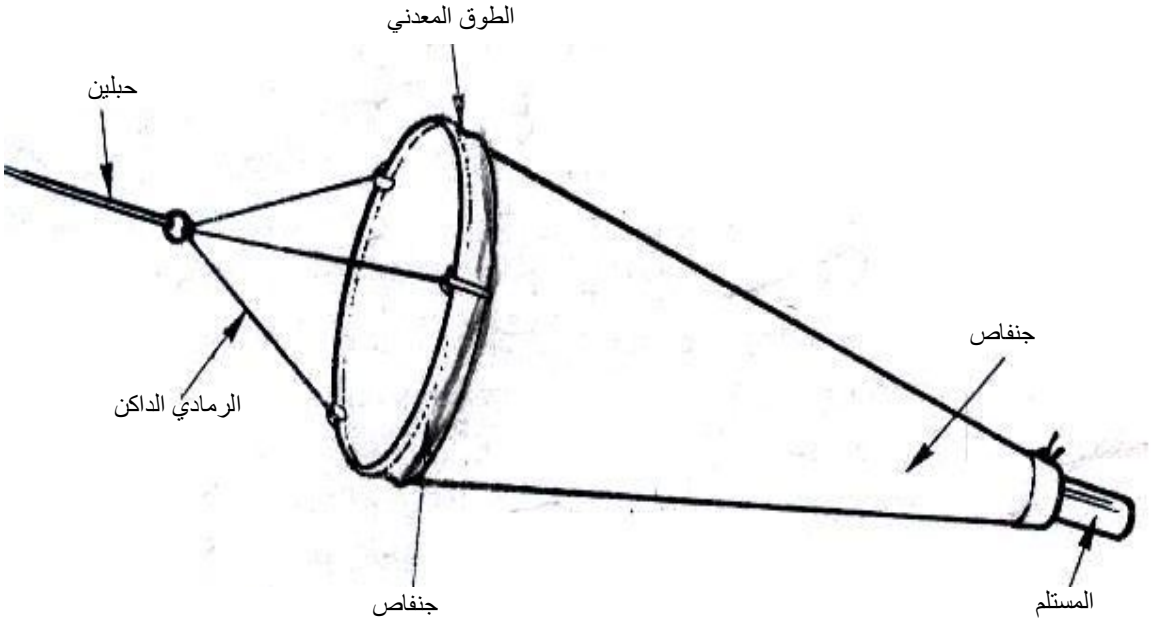
ربما تكون أفضل الطرق لأخذ عينات قبض الحيوانات المائية هو عن طريق إستعمال الشباك وهنالك العديد من مختلف انواع الشبكة ؛ أكثر أنواع الشباك شهرة هي الشبكة اليدوية وهذا النوع من الاجهزه متعددة الاستعمالات عن طريق إستعمال نفس المقبض , لكن بتغيير الشبكة لإحدى مختلف مقاييس العين ويمكن أخذ عينات من مجموعات الحيوانات .

شباك الكائنات الحية الصغيرة او المجهرية:

يستعمل مصطلح بلانكتون لوصف الكائنات الحية الأوتوفيانوسيه والتي تحمل تقريباً عن طريق حركة تيارات الماء وليس عن طريق مقدرتهم على السباحة والبعض له مقدرة الطفو على سطح الماء وغير قادر كلياً على السباحة , بينما الاخريات لها قدرة ضعيفة ولكن المائية تحمل فقط عن طريق التيار لمسافات بعيدة . تعرف الحيوانات الدقيقة (زوبلانكتون) وبينما الأغلبية من هذه الكائنات هي مجهرية ونجد أن بعض (العوالق) ترى بالعين المجرده .

وتوجد أنواع عديدة ومختلفة من شباك صيد الكائنات المائية الصغيرة , ولكن تحتوي كلها على شبكة طويلة ذات فتحات صغيرة ولها عادة حلقة مفتوحة ستعها 50_100سم تفتح عن طريق تقاطع سلكي والذي يلحق بحبل وفي نهاية الشبكة توجد حاوية صغيرة تسقط بداخلها الكائنات المائية الدقيقة , كما في الشكل (7-1),تصنع الشباك غالباً من قماش حرير أو نايلون وينسج بطريقة تبقي الشبكه في مكانها مقاومة ضغط الماء. وعادة هنالك ثلاثة مقاييس للشبكة: خشنة بفتحة (0-32ملم), متوسطة بفتحة (0, 93ملم) وشبكة ناعمة بفتحة (0-360ملم) ويعتمد مقياس الشبكه على العينه التي تريد أخذها؛ فالشبكة الخشنة أكثر فعالية من الشبكه الناعمة لقبض الكثير من الكائنات المائية الكبيرة, وذلك لأنها تقلل مقاومة الحيوانات بدرجة أدنى ويتدفق الماء بشكل أسرع من خلالها . والطريقة المثالية هي يجب أن تكون شباك الكائنات الحية الصغيرة مسحوبة خلف المركب بطريقة بطيئة جداً بالرغم من أنه يمكن اخذ العينات عن طريق السير على الضفة ويمكن اسقاط الشبكة ايضاً داخل الماء من على الضفة أو من الرصيف وتسحب لأعلى بشكل عمودي.

تتأثر الكائنات المائية الدقيقة بدرجة الحرارة لذلك وبعد أخذ العينات يفضل حفظ العينه في دورق بارد (تيرمس) في بعض من الماء حتى يمكن فحصها, وتحتاج الى مجهر للتعرف على الصيد بشكل دقيق ولذلك يجب ان يجرى الفحص في المختبر.



الشكل (7 - 1)

شبـــــاك صيد الكائنات الحية المائية المجهرية

تجربة (7-1) دراسة كمية للكائنات الحية الصغيرة او المجهرية:

ماذا نحتاج؟

1. شبكة قبض للكائنات المائية الدقيقة.
2. مقياس التدفق (اختياري).
3. دورق بارد (تيرمس).
4. إسطوانة قياس (اختيارية).
5. مجهر: احادي العين وثنائي العين.
6. طبق بيتري .
7. ماصه لتساقط القطرات او (انبوب نحيل مدرج لقياس السوائل)
8. شرائح مجهر مجوفة وغطاء زلاق.
9. ورقة رسم بياني
10. هيتموسيتومتر .
11. مفتاح تعريف للكائنات المائية .

الطريقة :-

يقاس حجم المياه التي نريد أخذ عينه منها بمقياس التدفق ويمكن ربطها بالشبكة ولمقياس التدفق (دافع للدوران), يحرك عن طريق تدفق الماء بينما يسجل جهاز العد عدد الدورات حيث يمكن وضع لعداد في فتحة الشبكة لقياس مقدار الماء الداخل اليها وبدلاً من ذلك يمكن ملأ اسطوانة قياس بمقدار من الماء. والمثالي هو أخذ عينة من بركة راكدة وتحرك العينة ببساطة لبعض الوقت لتصفى ويمكن أخذ قراءة مجموع اجمالي الكائنات المائية الصغيرة من على جانب القياس.

وبعد حجز عينة من الكائنات المائية الصغيرة من الماء يجب تقدير الكمية الموجوده وتعتمد طريقة القياس على نوع الدراسة التي تقدم بها ويعتمد ايضاً على الشبكة المستعملة وصنع محتويات التيرموس الى قياس .إن الكائنات المائية الصغيرة هي عادةً قليلة العدد ولذلك يمكن أخذها بشكل منفرد وتوضع في طبق بيتري, ولا تحتاج الى التعرف الدقيق على الكائنات لأنها

صعبة وتستهلك زمن كثيراً جداً بالرغم من أن ذلك الحساب الدقيق للعدد الكلي من الكائنات المائية الموجوده يعرف. فربما تكون الكائنات الأصغر من الكائنات الدقيقة كثيرة بحيث يمكن أخذ عينات ثانوية لتسهيل حساب العدد الكلي وقد تُوضع متفرقة في طبق بيتري الذي يُوضع على ورقة الرسم البياني, ثم يفحص ويُسجل بإستخدام المايكروسكوب ذو المقدارين ويمكن أن يكون العدد بطريقة المربع أطول من الآخر ويمكن أن يستخدم هيتموسيتومتر وهو شرائح المايكروسكوب التي تُقاس الكائنات الحية الأصغر وتُستخدم عادة لحساب خلايا الدم الحمراء .

وفي آثناء فترة عملية العد خلال هذا الكورس قد تُلاحظ وجود رقم كبير (مميز) لنوع أو نوعين ؛في هذه الحالة قد يكون ذلك حافزاً لفحصها بدقة وذلك بوضعها في شريحة تجويف محمية بغطاء قابل للفتح وتُستخدم مفتاح (بلانكتون) الخاص بالكائنات للتعرف على النوع . وربمانجد أن النوع تحديداً يكون متوفراً في المياه الغنية بالمعادن المحدده ويمكننا الإستمرار بأخذ عينات من الماء لثدي ما إذا كان ذلك صحيحاً في حالة عينات الماء التي تم أخذها .

النتائج :-

يمكن أن يعبر عن النتائج في شكل نسبة مئوية فمثلاً :

- 5 لتر من ما مختبر (العينة)
- عدد الافراد المحسوبة = 3571
- اللتر = 1000سم3
- 5 لتر = 1000*5 = 5000سم3, عدد الافراد لكل سم3 = 3571÷5000= 0,7142.

في وصفك التفصيلي :-

1- وصف العينه وعمل حساب الكائنات المائية المجهرية الموجوده .

2- طريقة جمع الكائنات المائية المجهرية من العينة .

3- إن أفراد العينة لا يبقى ثابتاً آثناء زمن أخذ العينات علل لذلك ؟

ب- شباك نيوكتون:

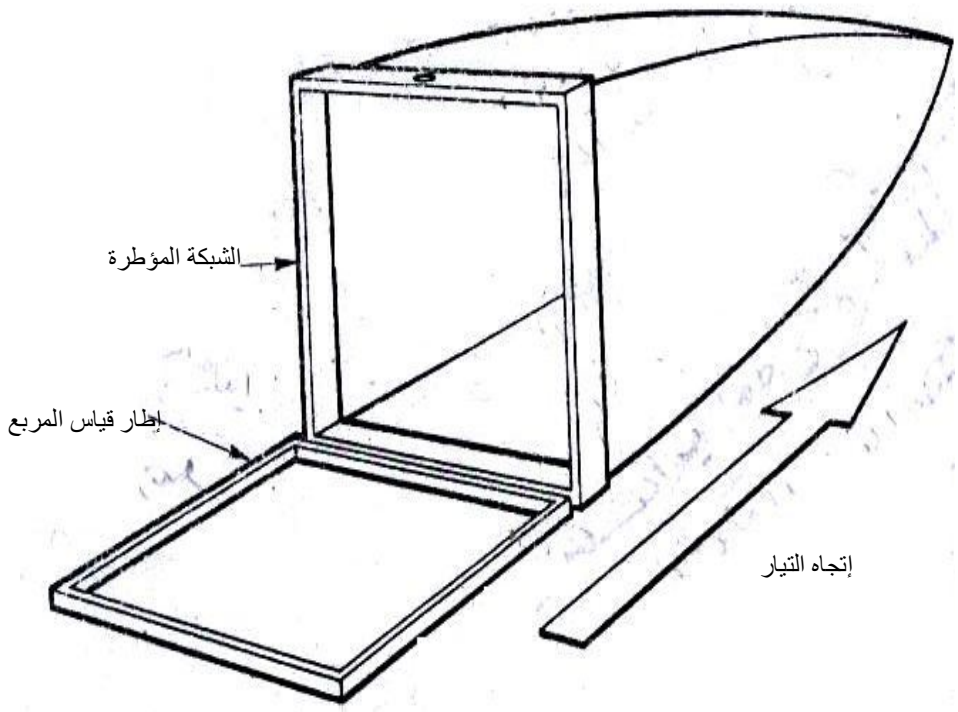
إن لنيوكتون تلك الحيوانات الأوتانوسية والتي هي حيوانات سباحة أكثر قوى من الكائنات المائية الصغيرة ويمكن أن تُرحل من مكان الى مكان بشكل مستقل بلا حاجة الى تدفق الماء. إن الشباك التي تُستخدم لأخذ عينات من هذه الحيوانات هي شباك يدوية والشباك الإطارية, والتي

تُعرف احياناً بالشباك العائقة . والشباك العائقة من شاكلة شباك الصيد البحرية وهي نسخه كبيرة من نفس النوع , تستعمل الشباك اليدوية بسهولة طالما أن كل ما يقوم به المشغل هو سحب الشبكة عبر الماء بعمق محدد مسبقاً ,ثم تُفرغ محتويات الشبكة من حاوية مناسبة وتفحص للصيد ويمكن تعريف معيار التفتيش للشبكة اليدوية وضعه للعينة مأخوذه بطول ذراع مع نشر الشبكة بعيداً قدر الإمكان ثم سحب الشبكة عبر الماء لمتر أو أكثر . فإن من المهم حفظ فم الشبكة في تحت سطح الماء وتحاول حفظها بنفس العمق في الماء بحيث الا يفقد الطين .....الخ) من قاع الجدول أو البركة ايضاً إعتماداً على دراسة الحياة المائية عن طريق الاجهزة المتاحة ويمكن أن تُستعمل الشبكة اليدوية لأخذ عينات من الحياة من الطين أو الحجارة في القاع. غالباً ما تُوطد الشباك اليدوية ولكن هنالك أكبر نسخة متاحة يمكن أن تسحب خلف مركب صغير بنفس الطريقة التي تُجمع بها الشباك الأسماك الكبيرة.

من الواضح أن هذه الطريقة مستخدمة فقط إذا كان في البحيرة الكبيرة أو الخزان أو البحر هي عينات الدراسة ؛ عادة تكون الشباك اليدوية ملائمة لإمتدادات الأنهار الصغيرة.

(7-3) أخذ عينات الارض الرسوبية:-

يكفي أن تُستعمل الشبكة اليدوية غالباً في الرسوبيات في قاع إمتداد الماء ولكن يمكن إستعمال أجهزة أخرى إذا اردنا أخذ كمية العينات؛ يمكن وضع الشبكة الإطارية في نهر بشرط أن يكون الماء مُخلاً بما فيه الكفاية بوضع فتحة الشبكة ضد التيار . ويمكن بعد ذلك وضع المربع في فتحة الشبكة (كما في الشكل 7-2) وتحرك التربه داخل المربع (عن طريق الركل) , والمطلوب هو أن يحمل التيار الكائنات الدقيقة وسوف يتم مسكها في الشبكة, وهذا بالفعل يساعد في قياس الكمية من مناطق أخذ العينات وبالتالي يمكن أن يحصل على بعض الافكار عن كثافة الكائنات في المتر المربع . ان جهاز (سيربر) لأخذ العينات هو أكثر تطوراً له الإطار المربع ملحقاً بالشبكة المقطرة وللمربع جوانب شبكية تمنع الرسوبيات المتعكره من التدفق الى المدخل .



الشكل (7 - 2)

يوضـــح الشبكة المؤطرة وقياس المربع

(7-4) أين تتم الدراسة :

يعتمد القيام بالدراسة, ماهو مقدار الدراسة ,أو يعتمد على ما إذا كنت تُريد دراسة تأثيرات التلوث .

أ- الماء غير الملوث :

إن أحد الأنواع المشهورة هو دراسة البرك ولأن العديد من المدارس قد تكون لديها بركة خاصة بها أو يمكنها الحصول على واحده بسهوله . ومن محاسن دراسة البرك الخاصة هي إنه يمكن ترك الأجهزه خارجاً لمدة 24 ساعة مع وجود فرص ضئيله لتعرضها للخراب.

(التجربة 7-2) هي عمل دراسة كميه للحياه في البركة وأخذ القياسات الفيزيائية والكيميائية .

ماذا تحتاج ؟

1- شبكه يدوية .

2- صينيه بيضاء.

3- ماصه عريضة للفم.

4- مقابض .

5- جردل.

6- أنابيب عينات.

7- مفتاح التعريف.

8- اوراق التسجيل

9- أجهزه لقياس الأُوكسجين , درجة الحرارة , الضوء , مقدار حموضة وقلوية التربة.....الخ). (أنظر الفصل الرابع)

10- ذاكرة البيانات (اختيارية).

الطريقة:

في مختلف مناطق البرك إعمل في شكل ازواج أو مجموعات أكبر,وتُستخدم الشبكة اليدوية لأخذ 10 عينات من الماء , قد تدفع الشبكة اليدوية بين الأعشاب أو الى القاع من الطين , وتأكد من أنك أخذت عينات واحده قريبه من النهر والأخرى بعيده عنه جداً بقدر الإمكان ,

عندما تحتوي الشبكة على عينات أفرغ المحتويات في صينية بيضاء ثم فحصها بعناية. ويستحسن إستعمال صينيه بيضاء مسطحة لكي لا يكون الماء شديد العمق (بحيث لا يسمح لك بالرؤية , ولأن الأشياء البيضاء يمكن من رؤيتها بوضوح . ويمكن إستخدام الماصة ذات الفم الواسع لأخذ أفراد العينة للفحص الدقيق عن طريق مفتاح, وبعد الفحص لكل فرد التعرف عليه بإستخدام المفتاح يجب عد الأرقام من كل نوع محسوب ومسجل في ورق سجل , بالرغم من أن مصطلح أنواع الكائنات إستخدم الآن هنا , فإنه من غير الضروري تحديده بهذا المستوى من الدقة . من المقبول التعرف على عينات حصر الأنواع خاصة إذا كانت هذه هي أول مرة قمت بها بعمل دراسة من هذا النوع ولتجنب مسك نفس الأزواج مرتين, وعندما تقوم بدراسة كل عينة , افرغ محتويات العينة في الجردل وخذ عينة إضافية من البركة , وأستمر بهذه الطريقة حتى الحصول على 10 عينات (او اكثر بقدر ما متفق عليه) . ربما تضع أي من أفراد العينة التي لاتستطيع تصنيفها في أنبوب زجاجي ويتعرف عليه لاحقاً بعد ذلك خذ أي من المقاييس الكيميائية والفيزيائية التي تحتاج اليها, ثم أعد ذاكرة البيانات لتسجيل الخصائص بها لمدة 24 ساعة (الفصل الرابع والمبحث2, 10).

ماذا تعمل بالبيانات؟

إذا كانت الحاسبة الصغرى متاحه يمكن تكييف النتائج مباشرة , وإن لم يوجد الحاسب يجب أن تُحفظ كل البيانات في ورقة رئيسية عن طريق كل أفراد الفصل , عند إكتمال هذا يجب حساب ثلاثة أشياء:

1- العدد الكلي لافراد العينة.

2- العدد الكلي للانواع.

3- العدد الكلي للافراد لكل نوع او صنف.

- بإستخدام هذه الأعداد يمكن حساب معيار التنوع للبركة (5-6) , وتوضح البيانات الفيزيائية والكيميائية حالة الماء لأي من الإختلافات اليومية.

في وصفك التفصيلي:

1- قدم الحسابات ثم علق على هذه النتائج.

2- هل بإمكانك توضيح وجود بعض الأفراد باعداد اكبر؟

3- كيف تربط بين بيئة البركة والمقاييس الفيزيائية والكيميائية.

4- أنا قمت بعمل تسجيلات اكثر من 24 ساعة كيف يمكنك تفسير إختلافات يومية تكون قد حدثت ؟

ب.الماء الملوث:-

إذا رغبنا في دراسة التلوث يجب الحصول على النهر الُملوث أو البركة الُملوثة (إذا رغبت في ذلك) لأي من نهرين أو بركتين إحداهما غير ملوث (بقدر معرفتك) ولكن هذا غير ضروري ,وغالباً يستحسن في دراسات نهر ملوث أن يدرس, يمكن دراسة كل من الأعلى والأدنى من التدفق بحيث تكون كل المتغيرات ثابته بقدر الإمكان ويمكن وضع شريط على طول إمتدادات الضفة وتعليم 10 أمتار لدراسة تأثيرات التدفق على طول النهر, وقد يكون من الأفضل التأكد تقريباً من وسط الشريط إذا أمكن ذلك من,بحيث إن عدد متساوي للعينات تؤخذ من كلاً من جانبي التدفق؛ وهذا ما يجعل معالجة البيانات أسهل .

يمكن أن يدرس كل اثنين من الطلاب إمتدادات بأبعاد 10 أمتار ويكونا حزرين من كتابة مكان أخذ عيناتهما بالضبط , معظم الآثار الشديدة ترى على مدى مئاتان من الامتار بوجود محطات على بعد 500 متر (وهذا الطريق يمكنك من متابعة التصحيح إذا لم يكن بين التدفق سبباً للكفاية) نوعية الماء وهذا ليس من الضروري لقياس العوامل الفيزيائية والكيميائية .

التجربة (7-3) دراسات امتداد نهر الذي يتدفق فيه مجرى :

ماذا تحتاج؟

1- شبكة يدوية.

2- صينية بيضاء.

3- مقابض.

4- ماصة ذات فتحة عريضة.

5- اوراق تسجيل.

6- شريط قياس .

7- وتد خشبي.

8- مطرقة

9- مفتاح حيوانات المياه العذبة.

10- انبوبة اخذ عينات.

11-اقلام تعريفية مقاومة للماء

الطريقة: -

ضع شريط القياس على طول النهر ويحاول أن يترك بنفس المسافة الأعلى والأدنى لتدفق ,ويثبت وتداً خشبياً من بداية الشريط ثم ثبته على مسافات 10 أمتار لكل واكتب المسافات على طول الشريط عند كل وتد ؛ وإذا لم تحدد قياسات العوامل الفيزيائية والكيميائية من نفس الزمن, يجب أن يُترك الوتد في موضعه بحيث تؤخذ لنفس مناطق العينات ؛ بالطبع يجب أن تنقل الأوتاد عند أخذ كل المقاييس الضرورية استعمل الشبكه اليدوية لأخذ 10 عينات من الماء ويقوم بذلك اثنان؛ ضع كل عينة من العينة البيضاء وضف وسجل عدد كل نوع موجود على اوراق السجل (انظر الجدول 7-1) وبعد ذلك أخذ العينة الثانية لا تحتاج هنا الى التمييز بين العينات المسجلة على الأوراق, ولكن إذا هنالك أكثر من إمتداد واحد لقياس إمتدادات 10 متر فلأخذ عينة عن طريق نفس الاشخاص, ويجب استعمال أوراق سجل منفصلة .

الجدول (7-1) هو مثال ورقة مسجلة (انظر المبحث 2-8) المسافة على طول الشريط هي 20-30متر.

الأنواع	العدد المقبوض	المجموع
مارس	11	2
اسليس	1111111	7
دافينا	-	0
هيقروباتش	1	1
سياليس	11	2
كوريكس	111111111	9
رايثجينا	111111111111111	15

النتائج :-

قد ترسم رسوم بيانية لبعض الأنواع وذلك عند الحصول على النتائج, أو عن طريق إستعمال الكمبيوتر وتُستخدم كحساب مؤشرات التدفق الأعلى والأدنى (الجدول 7-3)(9-6) وتظهر من الحسابات أعلاه وهنالك تنوع أدنى هو حياة الحيوان بعد دخوله مجرى النهر. ويقترح نظام (كونقو) (7.6(أ)) أن الجهد الذي يعانيه السكان تحت مصب النهر الأدنى.

الجدول (7-2) : مثال من الصفحات الرئيسية.

مساحة الشريط بالمتر

مساحة التدفق

الأنواع	10-0	20-10	30-20	40-30	50-40	60-50	70-60
مارس	13	0	2	0	2	7	0
اسليس	1	7	0	-	0	0	0
دافينا	0	0	0	0	-	0	0
هيقروباتش	0	1	6	5	7	9	5
سياليس	2	2	1	0	0	0	0
كوريكس	3	9	4	0	20	21	23
رايثجينا	20	35	2	0	0	0	0

يمكن كتابة مجموع الأرقام على ورقة رئيسية لكل إمتداد مائي تمت دراسته من عدد الأفراد لكل نوع مجموع على صفحات رئيسية

ملاحظه:

يشكل الجدول توضيحاً في التسجيل للأوراق ولا يمثل البيانات التي أُستخدمت لعمل الحسابات في المبحث القادم .

الجدول (7-3): مؤشرات التنوع

الأنواع	أعلى الجدول	أسفل الجدول
العدد	38	232
مجموع عدد الأفراد	1250	1199
مؤشر سيمون لتحديد التنوع	11,293	60856

انظر (6-7) نظام كوثو=16%

تفسير النتائج :

عند تفسير الدراسة المسحية يجب الأخذ في الإعتبار عدداً من العوامل :

1- تحدث تغيرات طبيعية في الحياة النباتية والحيوانية والذي يمكن أن يؤدي الى إختلافات يومية وموسمية كما يحدث في العوامل الفيزيائية . وقد تكون هنالك بعض الأحداث في التاريخ الحديث لإمتداد الماء(كالفيضان) والتي سوف توضح بعض الملاحظات.

2- إسلوب اخذ العينات المستخدم مثل (حجم عينة الشبكة) قد يؤثر على النتائج.

3- ربما يشجع اثر التلوث على النمو لنوع أو نوعين بينما تموت الاخريات, لذلك ينتهي الباقون على قيد الحياه بسبب قدرتهم على البقاء و أن المنافسة من قبل النوع غير القادر قد استبعد.

في وصفك التفصيلي :

إضافة لتخطيط المدرج الإحصائي (انظر في الشكل 8-3) وعمل فهارس هنالك عمل كثير يمكن أن يطبق على الحيوانات الموجوده ربما يظهر بعض أفراد العينة للمرة الاولى في الجدول بينما تختفي في نفس الموقع ويجب أن يكون هذا مبرراً ويشمل جزءاً من العمل وايجاد مبررات لتوزيعها فالحيوانات هي مؤشرات جيده لدرجات مقادير التلوث الحالية بالإضافة الى نوع التلوث .

دراسات اضافية:

يجب أن تصاحب اي دراسة تلوث تسجيلات العوامل الفيزيائية والكيميائية في الماء

أرجع (الفصل الرابع) لمعرفة ما إذا كانت هنالك إرتباطات بين بعض الكيمائيات مثل النترات وغزارت الطحالب على سبيل المثال. والجدير بالذكر بينما تغطي المقاييس الكيميائية مؤشرات لنوعية الماء في اي وقت فقط تعكس التقسيم الاحيائي حالات موجوده في الماء لعدة اسابيع .يعتبر الباب (11), (11-1) الى (11-7)مثالاً .

(7-5) بعض مؤشرات درجة التلوث :-

إن فطريات المجاري واحده من أفضل المؤشرات لإمداد المواد الغزائية (المغذيات) التي مصدرها مياه المجاري (البواليع) وتنمو فقط على سطح الحجارة ويشير اسم فطر المجاري الى نوع معين من الجرثومة الشعيريه (سفيروليتس ناتانس) ولكن تشير بعض الكتب الى أنها وحدات معقدة من الفطريات والطحالب والبكتريا والبرزويات . في حالة وجود فطريات المجاري مع قليل من الأُكسجين من المحتمل أن تكون هنالك ديدان أنبوبية في البيئه, هذه تعيش في الطين ويمكن أن تصل الى أرقام كبيرة ومثال لذلك (420,000 م2) إذا لم توجد منافسة من حيوانات اخرى , إذن لم يكن هنالك اكسجين ذائب ويعذي هذا الى وجود مستوى عالي من الأُكسجين العضوي وهذا يمنع طبقة اللافقاريات الباقية لأنها تحتاج الى مستوى عالي من الاكسجين لكي تعيش , اذا كانت المياه ضحلة ضمن المحتمل ظهور كثافة كبيرة من البرغش الناضج بسبب قلة المنافسة .

إذا كان مستوى التلوث العضوي متدني ومستوى الأوكسجين متدني فإن فطريات مياه المجاري تتكاثر وقد تجمع الأنبوبيات عن طريق الوامئة الحمراء قليلة المقاومة فعلى سبيل المثال وامئة ريتاي (سي ثماي) و التي تستطيع العيش في تركيز عالي من الأكسجين و النشادر , يتميز الماء الملوث العكر بمستوى عالي من الأكسجين و في هذه الحالة يكون في قاع المجرى مغطى بفطريات مياه المجاري (البواليع) و هنالك الكثير من انبوبيات الوامئة الحمراء في الطين وقد يكون هنالك أيضا أعداد صغيرة من الحيوانات الموجودة عادة في المياه النظيفة و لكنها مقاومة للتلوث فعلى سبيل المثال (غمار ونيس) . فإذا كان هنالك مستوى كافي من المغذيات في الماء و مستوى منخفض من المواد الصلبة فإن نمو الطحلب سوف يزيد و يؤدي هذا إلى زيادة مستوى الأكسجين وقد يظهر قمل الخنازير (مائى اسليس) التي تقاوم انخفاض مستوى الأكسجين ومع تحسن الوضع تظهر الرخويات (سفاريم لايمنيا) بيرقر (نوع من الصقور) و فايزا فونتيناليس معا مع العلقات (نوع من الديدان) و بعض الحشرات مثل القمص (ذبابة من شعيرات الأجنحة) وسيالز وعندما يصبح الماء نظيفا بعد ذلك تظهر ذبابة مايو على سبيل المثال (بتيس) والتي

تقاوم التلوث الخفيف إلا أن ظهور ذبابة مايو مع السيركاريا ذات ثلاثة أذيال وبالأخص الذبابة الصخرية مع السيركاريا ذات الذيلين .

مؤشرات جيدة للماء النظيف, الجدول (7-4) يحتوي قائمة لبعض الأنواع الشائعة التي تعتبر مؤشراً .

(7-6) مؤشرات نوعية الماء :

تعتمد المؤشرات المستخدمة في كشف المياه العذبة على الملاحظات الكيميائية و البيولوجية وهنالك بعض الطرق التي تربط بين الإثنين .

الجدول (7-4) مؤشرات الماء النظيف و الملوث :

(أ) الحيوانات التي توجد فقط في المياه عالية الجودة :

_ يرقات ذبابة مايو – رثيروجينا (اتش)

_ يرقات الذبابة الصخرية – كلوروبيرلا (سي)

_ روبيات المياه العذبة – غمار (من المفصليات مزدوجة الأرجل) (اف)

_ يرقات قمص (ذبابة من شعيرات الأجنحة) رايكوفيلا هايدرو بسايكي (اتاش)

_ الديدان المسطحة – كرنيوبيا _ دينذروسليوم , بولسيلس (سي)

_ سمندلات الماء (سي)

_ الضفادع (سي)

_ العلاجم (سي)

الإسفنجات (اف)

(ب) الحيوانات المقاومة للماء معتدل الجودة الوسط :

_ جينكيز اساير شيل – هيدروبياجينيكساي (اف)

_ البطلينوس – اتكاتلسترم (اتش)

_ رام شورن – بلانوريس (اتش)

_ قشر مدار – بيسديم (اتش)

_ قشر بازلا – سفاريديم (اف)

_ يرقات ذبابة داميس – كواتارقيون (سي)

_ البحار - نوتونكتا (سي)

_ الخنافس – هايدرو بورس – قايرسن (سي)

_ يرقات الخنافس - دايلنس (سي)

_ العناكب – هايقرو باتش (سي)

_ السمك (سي)

(ج) الحيوانات المقاومة للماء قليل الجودة (خالية من التلوث) :

_ حلزون البركة أو البحيرة لست الشيئ بالأعلى

_ حلزون متجول - ليمينا بيرقر (نوع من الصقور) (اتش)

_ قمل الماء – اسليس (اف)

_ يرقات ذبابة ايلدر سيالس (اف)

_ بحار أصغر – كورياكسا (اف)

_ برغوث الماء – برغوث – برغوث ضخم (اف)

_ العلق (نوع من الديدان) – كلوسيفوينيا (سي)

_ صرصور الماء – فيليا (سي)

_ كيال الماء – هايدرومترايديا (سي)

_ متزحلق البركة قيرس (سي)

ملحوظة :

توجد أيضا حيوانات هذه المجموعة في الماء الأفضل جودة , لكن بسبب المنافسة تكون بأعداد قليلة .

(د) حيوانات المياه الأقل جودة (الملوث) :

_ الديدان الطينية – الأنبوبيات ونيس (اف)

_ يرقات الذباب الوامئة (ذبابة صغيرة) (اف)

_ الوامئة (كيس هلامي)

_ كوبورس (اليرقات الوهمية) (اف)

_ الذباب البجعي (ابو الشبت) (اف)

(سي) آكل اللحم , (انش) آكل النبات , (اف) آكلات المرشحات .

بإستخدام العدد الكلي لآكلات اللحوم و آكلات النبات في عينتك بإمكانك عمل نسبة لكل . إستخدمت اللأفقاريات كمؤشرات لنوعية الماء فقط منذ العام 1950 و قد أدت البحوث على مر السنين لتطوير عدد من الطرق .

أ _ نظام كوثو :

يكون هذا النظام مقيداً بشكل خاص عند مقارنة مواقع المنفذ أعلى و أدنى التدفق أو يمكن أن نستعمله لمقارنة مواقع مختلفة, بهذا يفترض أنه لتناسب التلوث مع عدد الأنواع الحيوانية المختلفة الموجودة كلما كان الضغط بسبب التلوث أكبر كلما قل عدد الأنواع الحيوانية .

$$I = A-B/A*100$$

حيث I هي المؤشر

A هي عدد الأنواع الحيوانية أعلى المنفذ

B هي عدد الأنواع الحيوانية أدنى المنفذ

المؤشر الأعلى لأكبر كمية من الضغط.

ب _ مؤشر تيرنت الحيوي :

ربما تكون هذه الطريقة من أكثر الطرق المستخدمة لعديمي الخبرة تنطوي على أخذ العينات بشكل أقل تستخدم هذه الطريقة التي تبقي اللافقاريات في الماء بسبب إلتصاقها بالنباتات أو الأحجار وتُستخدم أيضا اللافقاريات التي تتكاثر بالتلوث والذي أيضاً يسهل تمييزها , هذه الطريقة مقيدة لأن حجم البيانات رقم واحد والذي يمكن أن يستخدم للمقارنات و أنها تتميز بالمرونة في أنها يمكن أن تكون معدل للتعامل مع عوامل أخرى مهمة مثل سرعة تدفق الماء داخلها .

يعمل مؤشر تيرنت الحيوي في الجداول (7-5 و 7-6) على مقياس (1_15) , (1) ملوث جدا و (15) ملوث بشكل معتدل و تستخدم اللافقاريات الكبيرة التي يمكن تمييزها وتوزن عن طريق عدد مجموعات مختلفة من الحيوانات الموجودة, لذلك هذه الطريقة تراعي التنويع و في الحقيقة لا تعمل على ضمان كثرتها بإستخدام الجدول (7-4) التالي : إذا كان لديك عينة تحتوي على نوعين مثل (حورية ذبابة التلف) و تسعة أنواع أخرى من المؤشر الحيوي السابع, و إذا كان من الجهة الأخرى لدى عينة أخرى من (غمار) . و لكن لا شيئ من الأنواع أعلاه الظاهرة على الجدول موجودة و أيضاً وجود (16) نوع آخر فإن المؤشر الحيوي أيضا هو (7). هذه طريقة أخرى تعبر عن التنوع من تطبيق بشكل خاص و الذي يستخدمه المفتشين في إدارة المياه ثم أعلى مؤشر حيوي أكثر تنوعا لفحص الماء, ثم يخبر عن المستوى العالي للمؤشر الحيوي للماء النظيف خلال تدني درجة التلوث من إحدى المؤشرات .

الجدول (7-5) ورقة نتائج فحص التلوث الحيوي :

1/ مراقبة قائمة الحيوانات الأدنى و حساب مصادر المجموعة

2/ حساب مصدر المجموعة الكلي لكل موقع

3/ إرجع إلى الجدول (7-6)

مجموعة اللافقاريات	مصدر المجموعة

1_ الديدان المسطحة	مصدر واحد لكل نوع
2_ ديدان علقية بإستثناء النيس	مصدر واحد لكل نوع
3_ العلقات	مصدر واحد لكل نوع
4_ الرخويات (شعبة من اللافقاريات)	مصدر واحد لكل نوع
5_ القشريات (طبقة من الحيوانات)	مصدر واحد لكل نوع
6_ بليكوبترا (ذبابة الحجر)	مصدر واحد لكل نوع
7_ حورية ذبابة التلف	مصدر واحد لكل جنس
8_ بيسروادني (حورية ذبابة مايو)	مصدر واحد إذا وجد
9_ شعيرات الأجنحة	مصدر واحد لكل أسرة
10_ ذبابة كبار السن	مصدر واحد لكل نوع
11_ يرقات الوامئة	مصدر واحد لكل أسرة
12_ الوامئة سيماي (دودة الدم)	مصدر واحد إذا وجد
13_ يرقات الذباب الأسود الزلفاء	مصدر واحد لكل نوع
14_ اليرقات مزدوجة الجناح	مصدر واحد لكل نوع
15_ الخنافس و يرقات الخنفساء	مصدر واحد لكل نوع
16_ عناكب المياه	مصدر واحد لكل نوع

تمت إعادة طباعته بإذن سلطة ماء نهر سيفرين تيرنت

الجدول (7-6) مؤشر تيرنت الحيوي

المدى = صفر = التلوث إلى 15 = نظيف جدا

عمل قائمة مجموعة أدنى حتى تصل أولاً لنوع من أخذ عينات الحيوان

إقرأ المؤشر الحيوي ذو العلاقة بعمود مصدر المجموعة

	العدد الكلي من ظهور نوع المؤشر الحيوي									
	1-0	5-2	10-6	15-11	20-16	25-21	30-26	35-31	40-36	45-41
حورية بلكوبترا > نوع واحد	-	7	8	9	10	11	12	13	14	15
نوع واحد فقط	-	6	7	8	9	10	11	12	13	14
حورية ذبابة التلف	-	6	7	8	9	10	11	12	13	14
فقط نوع نوع واحد	-	5	6	7	8	9	10	11	12	13
يرقات تيركوبترا > نوع واحد	-	5	6	7	8	9	10	11	12	13
فقط نوع واحد	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
القمص (ذبابة من شعيرات الأجنحة)										
غياب كل الأنواع الأعلى	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

إسيللس										
غياب كل الأنواع الأعلى	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
الأنبوبيات والوامئه										
غياب كل نوع أعلى	1	2	3	4	-	6	7	8	9	10
غياب كل الأنواع الأعلى	0	1	2	3	-	-	-	-	-	-
التلوث										

تمت إعادة طباعته بإذن من سلطة ماء نهر سيفرين تيرنت .

8- العلاقات البيئية :

(8-1) الربط بين النباتات والحيوانات والعوامل البيئة :-

تمكنك مختلف أنواع طرق المربع والتي ذكُرت في (الفصل الخامس) من وصف النباتات بدقة من البدء في تقدير العلاقات بين أنواع النبات ويجب أن تساعدك التجربة (2-1) في إدراك أن رقعتين متشابهتين سطحيتين من الأعشاب تختلف بطرق مختلفة في أكثر مما تتوقع . تظهر عملية أخذ عينات الحيوانات (في الفصل السادس) ليس فقط كثرتها المذهلة، بل أن كثافتها تختلف من بيئة الي بيئة، قد يحدث آثناء هذه العملية أنك افتكرت (افترض) إن نوع معين من الخنفساء قد يكون أكثر وفرة في نوع واحد من النبات مقارنة بالآخر. ويمكن تاكيد هذا وسيكون عن طريق تسجيل النبات في المكانين بطريقة المربع في آن واحد واخذ عينات الخنفسات بواسطة القبض وإعادة القبض ومن ثم تمكنك الدراسة ، أن الإختلافات بين المواقع بالنسبة للخنفسات وأنواع النباتات المحدود مهمة والسؤال الذي يجب أن يُطرح ربما هو (لماذا تُوجد هذه الخنفساء وأنواع النبات المعين معاً في مكان واحد بينما تعيش في مكان آخر) وللإجابة علي هذا السؤال تحتاج الي أن توسع هذه الطريقة .

لعمل مقارنة بيئية ليس الكثافة النباتية الحيوانية وحدها فقط تحتاج الي فحص بل أيضاً العوامل البيئية الأخري مثل التذبذب (التغلب) اليومي في الضوء والحرارة ورطوبة الهواء .

قد تؤخذ العينات بإستخدام مختلف المعدات المخصصة بدلاً من طريقة المربع وطريقة الفخاخ الخطره ولكن العملية ستستخدم نفس شبكة أخذ عينات البيانات يمكن أن تعرض هذه الطريقة نفس الإختبارات الإحصائية لإختبار الدلالة الإحصائية

(8-2) تفسير العلاقات البيئية :-

يقدم هذا النوع العلاقات علي الملاحظات الميدانية عندما لا تعمل عادة علي إثبات أي شئ من الطرق بالرغم من أهميتها في تحلل الإستفادة القصوي من بياناتك ويجب تفسيرها بحرص إفتراضاً مثلاً بمساعدة تجربة (مان وتني) يمكنك توضيح الحقل (م) أعلي كثافة بشكل ملحوظ من اقحوانات (زهرة اللؤلؤ) الحقل (ب) ما إذا كان أخذ العينات فستكون هذه حقيقة اجراءات أخذ

العينات المتشابهة لدي الحقل (P) أعلي درجة خصوبة وحموضة وقلوية التربة وافترض أنك أيضاً تحدد استخدام الحقل (ب) وهذه حقيقة اخري .

إن الفرق بين كثافة الأُقحوانات مثل (زهرة اللؤلؤ) ، تحتاج الأُقحوانات مستويات من مغذيات التربة أكثر من الأنواع البرية الأخري وكما تزدهر أيضاً بصورة أفضل بالرعاية المكثفة أو القص بشكل منتظم ، قد يكون الحقل (P) مخزون بصورة أكبر من الحقل (ب) ويستخدم أكثر في الرعي ، ربما تضمن الزراعة إضافة المخصبات التي بجانب الرعي قد تكون السبب الرئيسي وراء الكثافة المالية .

قد ُيصاحب التزويد بالجير عملية إضافة المخصبات وهذا يشرح الاختلاف في الرقم الهيدروجي في التربة لذلك قد تكون العلاقة بين الأُقحوانات ورقم التربة الهيدروجين هي حقيقة مؤكدة ولكن يمكنك (ويجب عليك) فقط أن نفترض ذلك في إطار وضع معقد فعلياً عندما تبدأ بالبحث عن التفسير. تقدم المروج المتعرجة بجزيرة شتلاند في المملكة المتحدة أكثر الامثلة غرابة حيث الاقحوانات (زهرة اللؤلؤ) قادرة نسبياً بسبب انخفاض حالة المغذيات في التربة و أن وجودها كل علي حده مع الأنواع المحبة للمغذيات مثل أعشاب (هولكس لاناتس) (يورك شير فوغ) هي أيضاً منتشرة حول فرائس الكروميت من القرن التاسع عشر ربما يكون سبب هذا الغني من المغذيات بسبب روث المهور المستخدمه في حمل الخام (لا يوجد دليل يثبت أن المهور قد إستعملت ولكنها احتمالية معقولة، أو بسبب ترتيب حمامات العمال) .

يمكن تقديم الفرضية التي تنص علي أن توزيع الاقحوانات (زهرة اللؤلؤ) في هذه البيئة يتأثر بمغذيات النبات للتجربة، قد تعتبر الفرضيات حول أصل المغذيات المحلية غير قابلة للفحص (التجربة 11 – 1 (ب)) .

(3_8) اتخاذ قرار تحديد العوامل البيئة :

لقد ضمنت العوامل المتعددة التي قد نصطحبها بجانب الأساليب (الطرق) (في الفصل الثالث) ، طالما أن ليس لديك سابق تجربة في الموقع وقد يكون من غير المحتمل أن تزوره مره

اخري فلا يُمكن تفادي الضربة وربما يكون أمر حتمي في إختيارك للعوامل فسوف تشمل بعض الذي تعتبره ان يكون غير ذو علاقة وربما يقودك بعضها للمفاجأة .

سوف تجد قلة المعدات أو التقنية (الأساليب) المناسبة هي إختيارك فقد يكون (شيرلوك هولمر) قد وضع في الإعتبار كل الاحتمالات ولكن لم يكن له شكوك .

فقد يعني قيود تجديدات الزمن أن يكون أكثر انتقاءاً ، وستبدأ هنا القليل من المعلومات حول إتخاذ القرارات ضرورية .

أ- إذا كان ذلك ممكناً أجمع النباتات أو بيانات الحيوان أو الاثنان معاً لفحصها ومناقشتها مع طلابك قبل تحديد العوامل التي يجب أن توضع في الإعتبار وترجع الي الموقع في يوم آخر لجمع البيانات البيئة .

ب- وضع مقاييس أولية قليلة قد يتضح أن تحديدات قليلة للرقم الهيدروجيني لكل من الموقعين هي تقسيمها تقريباً وأن الإقتراح جمع بيانات أكثر تفصيلاً من هذا النوع قد لا يساوي قيمة للجهد المقدم .

ج- استخدام ارشادات للبيئات المحددة كالمعطاه في (الفصل التاسع)

د- ضع في الحسبان أي معلومات تمتلكها عن الموقع .

تجربة (8 -1) مقارنة بين بيئتين متجانستين :

يمثل هذا احري طريقة لربط النباتات والحيوانات بالعوامل البيئة . وثمه طريقتين اخرتين هما:

الدراسات الاضافية والمقاطع :

سيتم دراستها في هذا الفصل هذا النوع من التجربة قد نوقش من قبل وفيه تختار مكانين أي منهما يعتبر متجانساً (أي أن النباتات أي دراسة المنطقة متساو في كافة الأنحاء مثل النمط الموجود علي ورق الجدران) إذا اتجهت النباتات للتغير في جزء من المنطقة المدروسة الي أخري فهذه طريقة غير مناسبة في الواقع لا تكون متجانسة بشكل مثالي مثلاً موقعين للرعي ربما يكون كذلك في (التجربة 2 - 8) يوجد مقطع مبدئي ربما يساعدك في تحديد التجانس في رقع النباتات

ولكن هذا غير ضروري ويمكن مقارنة أي اثنين من المواقع ولكن القليل من الإقتراحات قدمت لبيئة الاراضي (9 -6) بالرغم أن التجربة التالية تشير الي بيئات أرضية و أن مبادئها تنطبق علي المياه العذبة في (7 -1) من شاطئ البحر في الفصل العاشر .

ماذا يجب أن نقرر ؟

أ. أين تضع شباكك وحجم شباكك (من السهل سوف يكون عمل كلاهما بنفس الحجم وبالتحديد عندما أن تستخدم طريقة (جدول مستوي الاهمية الموجودة في الملحق (ب) لمان وتني ولمعدل المربعات المراد تسجيلها .

ب. النوع ومقدار المربع الذي يكون مسجل ، اذا عملت في شكل فريق مع طلاب اخرين سوف تكون قادراً علي جمع الكثير من النباتات في الزمن المحدد

ج. طريقة التسجيل (تشمل النسبة المئوية لدمون) أي تحديد المربع لكل وحدات المنطقة – في الفصل الخامس ، تستعمل خطة لحساب المربع وتجدد الفهارس المتنوعة كما في (6.5) لإستخدام طريقة مان وتني ويجب أن تستعمل عشوائياً .

د. أي نوع مسجل ، بتجهيز قائمة بالنوع (2 - 8) الملاحظات التالية في الجدول (8 - 1) وإذا كان الآخر كذلك تحديد التي ستجدها .

هـ. ما إذا كنت تريد جمع بيانات الحيوان ، والطرق (انظر الفصل السادس) .

و. تحديد أي العوامل البيئة تريد قياسها وإذا امكن اجر هذا القرار حتي تفحص وتناقش بيانات المربع ويجب أن يكون هذا عمل مشترك عن طريق الفريق .

ماذا نحتاج ؟

أ. إطارات مناسبة للمربع .

ب. أشرطه وعدد عشوائي من الجداول ..... الخ) لوضع شبكة إذ العينات .

ت. معدات مناسبة لأي مقاييس حركية يقرر القيام بصنعها (كما في الفصل الثالث) وتقدير كثافة الحيوان في (الفصل السادس)

الطريقة :-

الطريقة العامة هي كما في التجربة (2-1) ضع شبكة أخذ العينات في كل موقع الحقول ولضمان درجة تجانس معقولة تجنب تضمن هذه الأشياء مثل الخامات في كل موقع ، سجل عدد المربعات المختاره من الموقع (من الأفضل التشابهه لكل) خذ عينات الحيوانات وقم بعمل نفس تسجيلات البيئة لكل عامل مختار .

معالجة البيانات :-

أ- أحسب القيمة الوسطي لكل نوع من النبات والحيوان ولكل العوامل البيئية لكل موقع واظهاره في شكل جدول كما في الجدول (2 – 3) .

ب- اختبر كل زوج من مجموعة البيانات (لكل نوع والعامل البيئي) .

يُستعمل الإختبار (2-3) لمان وتني لمقارنة موقعين لإختلاف ذي معني ويضاف *س* ، N س أو ** س الي الجداول (2-3) ويحتاج لحساب مشترك بين مهمة خفض الصنف الي أبعاد سهلة الإنقياد .

ج- حساب فهارس متنوعة (يوضع طلب مجهز يستعمل للمربع لكل موقع واضافته الي الجدول (6.5) .

د- ربما يطلب في بعض الأنواع لمجموعة النباتات والحيوانات إختبار كما في

(5 – 7)

في وصفك التفصيلي :

1- لخص النتائج الرئيسية في البيانات مثلاً هنالك إختلافات مهمة في الرقم الهيدروجيني للتربة بين حقلين ، تظهر قيمة متوسط الزوج الطويله من (4 - 5) عندما كانت للعشرة فدان من (6 - 7) .

2- إقترح فرضيات لتفسير النتائج ، من إختلافات الرقم الهيدروجيني للتربة وربما تكون علاقتها بالتربة تحت الصخور ، محتوي فحم الحجر الكلسي لمساحة (10) مجموعات والحجر الرملي

للمروج الطويلة ، يفترض هذا الموقع إلهام غطاء أعلي للنباتات الكلسية المتنوعة في عشرة قطع (محتويات الفصل الثالث) (المعلومات الخلفية للعوامل الفيزيائية).

3- اختر أحد الفروض من خلال المنافسة وضح باختصار كيف تحاول اختيارهـ بالتجربة

(8 - 4) عدم التجانس في النباتات : التمنطق والميول والفسيسفاء .

إن النباتات في عدة مواقع غير متجانسة وأكثرها وضوحاً وهذا الاختلاف يمكن أن يتخذ عدة اشكال من التمنطق ، فمثلاً عندما تصعد في الجبال الاسكتلندية ، فإن المنحدرات الأدني قرب مستوي البحر تستطيع رؤية المروج أو غابات البلوط وفي الأعلي ربما تكون مناطق البيرش والصنوبر ولكن سوف تكون هنالك صفوف أشجار علي بعد تقريبا (500 ملم (2000ملم) في الجبال ، سوف تكون أعلي من هذا في منطقة المرج (وعاء التربة الحمضية الجافة) ُستنقع الخث (التربة الحمضيه الفقيرة) أو الأرض المعشبه (محايد للتربة الغلوية خاصة في المرعي) وربما تُؤدي القمة الواحدة طحالب وأشنات (نوع من النباتات) بأعشاب صغيرة سرافيس والأعشاب الوجودة في شقوق الصخرة هذا التمنطق ربما يكون أكثر تعقيداً بالتأثيرات البشرية.

مثل اهتمام لجنة علم الغابات بالغابات المزروعة ، وقد كانت الغابات الطبيعية في الماضي قد قطعت والآن هي تستخدم لمرعي الخراف في المرج ربما يكون علي مدار قنبرة الارض البور ولكن الإرتفاع المعطاه ذو العلاقة بالميول البيئي يقع تحت نمط الواقع .

يتغير الميل البيئي تدريجياً بناحية العامل الخصوصي مثل الميلان المتعلق بارتفاع درجة الحراره ، تصعد درجة الحرارة (1) درجة سنتغريت لكل 150 متر تقريباً ، حيث ينخفض طول فصل الزراعة بنسبة فعاله في نفس زمن كمية الهطول والتعرض لإرتفاع الرياح في الهطول يؤدي لزيادة الرياح ضعيفين تعكس بعض التدرجات البيئية من تدرجات نباتيه ترتبط بالمجتمعات الحيوانية ويتضح تحديداً المثال الواضح للتمنطق في شاطئ البحر (انظر الفصل العاشر) عندما ترتبط التدرجات بالدرجة المعروضة عن طريق المد الذي يزيد من حضورك الي الشاطئ كما وضح مثال آخر في الشكل (8 - 2) والذي يضم جرف كوتسولد هنا تؤثر درجة الإنحدار في التمنطق ، لكن تتضمن العوامل الاساسية للنواحي البشرية . يتأثر المرعي عند إنحدار الاقدام عن

طريق الزراعة بينما تكون منظمة عند القمة مثل مسار القولف ، يحتمل أن تبقي الغابة علي هذا الإنحدار لأن الانحدار حاد جداً للحرث وقد زرعت الاشجار في أي حال يمثل الشكل (9 - 1) تمنطق الكثبان الرملية والشكل (9 - 2) وضع أكثر تعقيداً ، قد تكون أفضل طريق لدراسة التمنطق هي تميز المناطق ومعالجتها كلها كقطع متجانسة من النبات عندما يكون التمنطق أكثر وضوحاً تستخدم الطريقة في التجربة (8 - 1) لمقارنتها بإستخدام إختبار مان ويتني للاهمية .

إن التدرج في ميول النباتات دلالة علي الميول البيئي ربما يكون المقطع هو الطريقة الأفضل للاستخدام (انظر التجربة 8 - 1) أو الدراسة الإضافية في التجربة (8 - 3) وشاطئ البحر هو المثال الوحيد وربما يجهز طرف الغابه مرة أخري مثل جرف كوستولد (أنظر الشكل 8 – 2 و 8 - 3) كان حزام الأشجار المنخفضه بين الغابة والمرعي العلوي ، يظهر بشكل تدريجي في المرعي ، حتي يصبح أرق وأطول ويدمج داخل الخشب ، هنا كان تدرج الكثافة الضوئية لا تتضمن هذه الدراسة تجربة مان وتيني ، لكن معاملات ارتباط (8 -9) ترتفع الغابة غالباً عندما تتبعثر النباتات في منطقة الأرض الجرداء وهنا يكون التمنطق غير مقبول ويوصف بسهولة عن طريق خريطة تخطيط (انظر الشكل 8 - 2) لكن يُمثل نباتات الفسيفساء المتعلقة بميول الكثافة الضوئية الناتجة عن طريق الإختلاف في درجة الضوء والظل ويجهز عن طريق ستار من أوراق الأشجار ويمكن ان يكون هذا مدروس عن طريق الدراسة الإضافية (انظر التجربة 8 - 3) وتعاد بمعاملات الإرتباط (8 -9) وتعد الإحصائية بطريقة مناسبة .

(8_5) المقطع :-

القطاع هو خط (عادة ما يكون مستقيماً علي طوله) تتم الملاحظة بإسلوب منظم وتؤخذ عينات باشكال منظمة **وتستخدم في :**

أ. وصف نباتات التمنطق عن الطريق الاشكال (8 – 2 و 8 - 3) وهذه الأشكال هي جوانب مألوفة للكثير من المقررات الحقلية والقيمة الرئيسية لها هي يمثابة مدخل لعلم البيئة والتي لا تتطلب تحليل رياضي من الصعب تفسير النتائج ويعتبر معظم الأفراد إن من الأفضل قضاء الوقت في دراسة مشكلة أكثر تحديداً والتي فيها يمكن إستخدام طريقة إحصائية .

ويلاحظ ان الدراسة التمهيدية سوف تساعد في تميز المناطق الأكثر تحقيقاً لمقارنة الخطوط الأمامية كما في التجربة (8 - 1) أو أن يكون الميول التي درست عن طريق أخذ العينات المتكرره بأقصر قطع أو الدراسات الإضافية في التجربة (8 - 3) .

ب. دراسة ميول النباتات المعروفة وبيئة الحيوان وربطها بميول العوامل البيئية مثل اعداد منهج المعلومات المفصله عند الإنتقال من منطقة الي أخري وتدمج المناطق مع بعضها أينما كانت، أكثر من التغيرات المفاجئة .

تعرض أساليب التحليل الإحصائية الممكنة عن طريق (معامل الارتباط الموضح أعلي) عندما تعمل (بشكل شخصي) تقرر أين تكون علامة المقطع ، وكل التسجيلات اللاحقة يجب أن تُؤخذ بموضوعية لفترات منتظمة وتُستعمل الطرق الموضحة في الفصول (3 ، 5 ، 6) .

(8_6) أنواع المقطع : -

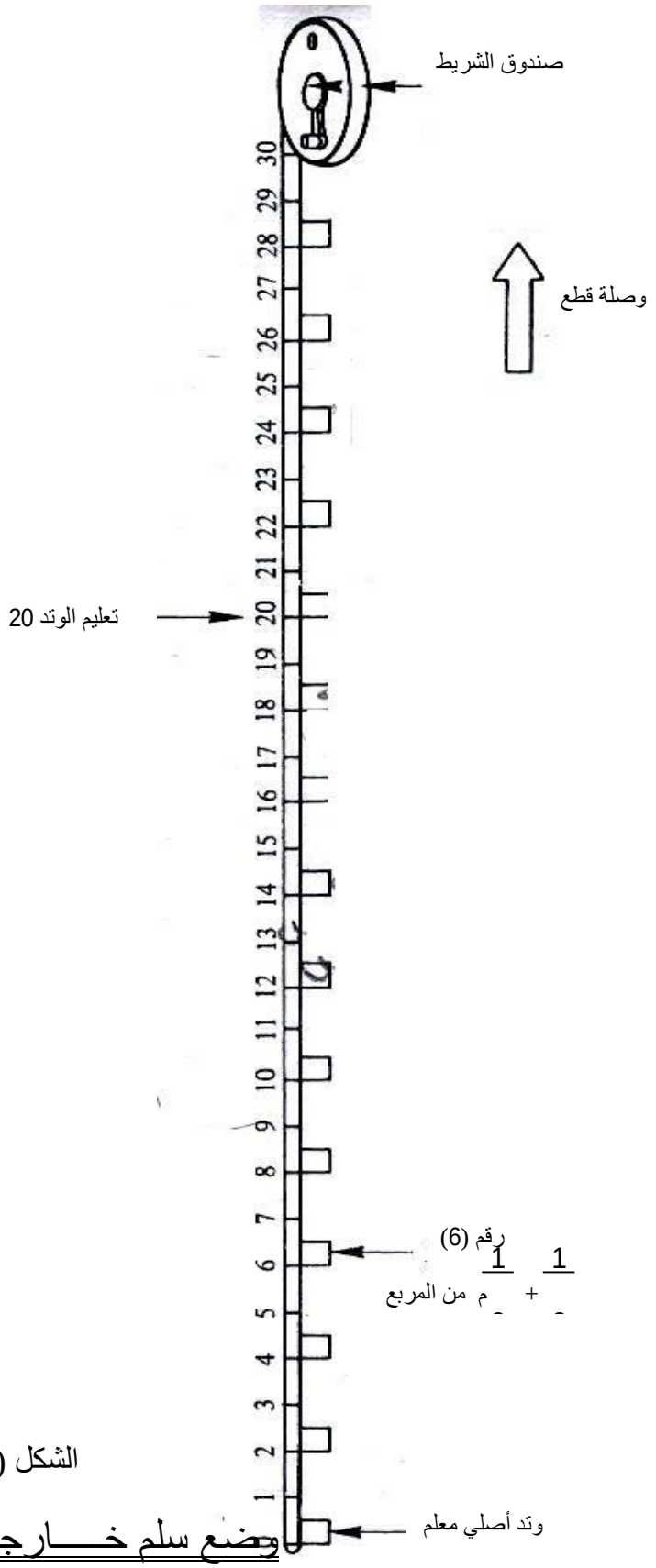
1- يعتبر القطاع الخطي هو المقطع الذي تُسجل فيه اللافقاريات البحرية كلما تلمس الشريط يُسجل الأفراد في وضع الشريط مساحات متكررة (قل كل اسم في مكان يجعله يقوم بعمل قائمة) تغطي أحد جوانب المقطع الي الآخر ويمكن تجري هذه الطريقة بسرعة ويُستفاد منها في الدراسة التمهيدية لكنها بسيطة ومحدودة الفائدة من وجة النظر الإحصائية .

2- إن مقطع الحزام إستعمل هذا المصطلح عموماً لما عرف أولاً بالمقطع السلمي في الأصل يُحدد خطان متوازيات لوصف حزام النباتات، بينما أخذ عينات من الحزام لمسافات محددة يعتبر الآن اكثر شيوعاً لذا فان المعني بالضبط هو أن المقطع السلمي هو المقطع الحزامي واخذ عينة بإستخدام مربعات توضع بإنتظام في خط واحد لنقطتين والمشار إليها (في الشكل 8 - 1) ترتب المربعات من جانب واحد من المربع لجانبي إطار الشريط (أو خيط مربوط لتعليم الصفحة) .

تسجيل المقطع :-

بوصفها دراسة تمهيدية (8،5 (ا)) يمكنك استعمال المقطع في أي مكان أينما يوجد التمنطق الواضح وبما يتطلب التطبيق الأكثر اقناعاً (5،8 (ب)) وهو للدراسة النباتية والميول

البيئي إختيار الموقع بحذر يوفر حالات لشاطئ البحر بشكل خاص مناسب (أنظر الفصل العاشر) ولكن كما ذكر أعلاه فإن الإنتقال من الغابات الي الأشجار المنخفضة والي المرعي وربما يكون مناسباً جداً وقد قدمت مقترحات أخري (انظر الفصل التاسع) ولا معني لتسجيلات المقطع ما لم تعلم وجود بعض أنواع التمنطق .



الشكل (8 - 1)

وضع سلم خـــــارجي لنوع حزام القطع

ماذا يجب ان نقرر ؟

أ- أين تضع المقطع وكم يكون طوله وعندما يأخذ التمنطق شكل أحزمة متوازية (انظر الشكل 8 - 2) ويجب تقاطع المقطع في زاوية قائمة تقريباً .

ب- نوع المربع وطريقة هذه الأحزمة (أنظر في الفصل الخامس) إن أكثر الحالات سوف تكون مناسبة عن طريق تسجيلها بالنسبة المئوية 0.5 × 0.5 ولكل وحدة مساحة (505) ربما تكون مناسبة ، يختبر المقطع الطويل بشكل نادر جداً (مثل كل 10م فوق الجيل) يوصي بقياس أكبر مساحة من الأميال من المربع .

ج- كم مرة تسجل عدد تكرارات التسجيل ويعرض الشكل (8- 1) كيف توضع إطارات المربع في فترات منتظمة تعتمد مساحة المقطع علي الطول والزمن المتاح في كل علي حدة وإن المبدأ العام هو بتكرار أخذ العينات وسهولة ما أمكن ذلك وعندما يكون المقطع طويل جداً بحيث أن يعمل كل في شكل فريق (التفصيلات المنظمة معطاة أسفل) .

ح- تحديد ما إذا كنت تريد جمع أي نوع من قائمة الأنواع الُمسجلة (2 -8) أعرف قائمة الأنواع التالية كما في الفصل من الجدول (8 - 1) . .

خ- جمع بيانات الحيوان واذا كان الأمر كذلك حدد الطرق التي تستخدم (كما في الفصل السادس) ويمكنك أن الجمع بين دراسة النباتات ومثلاً أخذ عينات كثافة دودة الأرض في الشكل (2.6 (ا) و 3.6 (ب)) فخاخ الحفر وفخاخ لورنقورث للثديات كما في الشكل (5.6) .

د- تحديد أي من العوامل البيئية التي تريد قياسها حتي تفحص إن أمكن ذلك حيث جمع وتحليل و مناقشة بيانات المربع وربما يساعد قياس العوامل علي طول المقطع من هذا الشئ (شكل الميول) ويكون تعلقه بنمط النباتات.

أنظر إلي التخمينات المعروضه في الفصل التاسع.

ماذا نحتاج؟

أ- العديد من الأشرطة بطول 30 متر (تعتمد علي طول المقطع) .

ب- تجهيز وتد خشبي ، مطوقه وأقلام ذات رؤوس بارزة لترقيم الأوتاد .

ت- تسجيل الأوراق مع النوع بترتيب معياري (انظر الي الجدول 8 -1) ومعلومات مختصره تساعدك علي التعرف عليها .

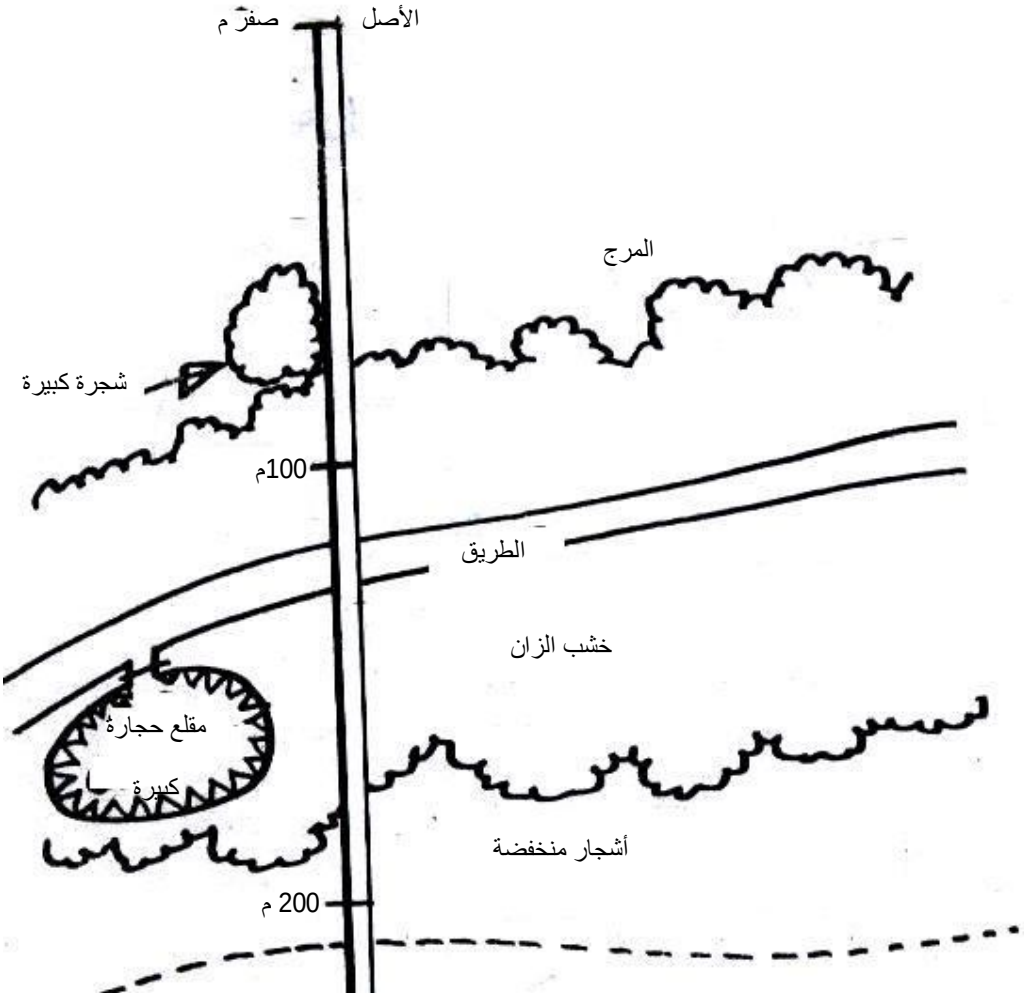
ث-معدات لقياس العوامل البيئية (أرجع الي الفصل الثالث) .

ج- معدات متنوعة لأخذ عينة بيئات الحيوان (اذا قررت ان تضمعها في الحسبان) .

الطريقة : -

أ. تجهيز ورقة تسجيل (2- 8 بالجدول 8 -1) .

ب. وضع الشريط ، وإذا كان ضرورياً إستخدام أشرطة عديدة متصلة ببتهايتها وقمع الأوتاد المرقمة لفترات منتظمة ويمكن أن تكون يساراً إذا قرر تسجيل العوامل البيئية في مناسبة مفصلة .



الشكل (8-2) تخطيط الموقع يعرض تمنطق جرف (كوستولد) تحت قائمة التخطيط

1- أرسم الموقع .

2- رقم دافعية شبكة المسح .

3- نوع الصخره السفلي (في هذه الحالة الحجر الكلسي (الحجر الجيري) أو إيداع السطح مثل إنجراف الجليد ، حصي النهر) .

4-معلومات أخري مثل تواجه المنحدر شمالاً أو جنوباً .

الجدول (8-2) ورقة مسجلة لدراسة المقطع

النوع	لا تشمل النسبة المئوية المربع										
	2	22	42	62	82	102	122	142	162	182	202
(اف) سلفيت	0	0	0	0	0	10	100	100	75	0	0
(اتش) حنظل صوفي	30	35	20	0	0	0	0	0	0	0	10
فستوقه (جنس من الحشائش)	40	30	35	5	15	0	0	0	0	0	20
سمك البقل	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
(بي) الفص الاوسط للنخاميه	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S

(ام) بيريس	0	0	0	0	20	0	0	0	0	5	0
(بي) بيريم	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15

ملاحظات :-

- لقد قدم فقط الجزء من المقطع مختصر 7 ص 65 نوع مسجل .

2- في قائمة الأنواع كانت تختصر بعض الأسماء مثل (سمك البقل)

3- الفستوقة (جنس من الحشائش) تعني النوع (الجمع) تماثل نوعين من (إف) الأغنام (خرافي العكرش) و (إف) حباب أنفي أحمر (العكرش الأحمر)
كانت لتوضيح الموقع لكن كان المسجلين غير قادرين علي تميزهم بشكل ثابت و أن تسجيلها بشكل منفصل سينتج بيانات معقدة ولكنها غير حقيقة (أحد الدراساترغم أنها يمكن أن تُفرق بينها ولكنها كلها كانت أعشاب رفيعة بالنسبة للأخريات)

تعطي الطبقات في الغابة (5.2 (2)) اكثر من 100% لتغطي المربع .

تعني سلفيت فوغ

المربع كانت تتدلي عليها لتغطيها شجرة الزان .

ويجمع هذه البيانات بتلك التي لدي بقية الطلاب وتُقدم لمقطع طوله 300م كما في الشكل (8 -3) مع بعض البيانات الفيزيائية . تمتلك الأشرطة الإمكانية لذلك يكون عليك تحريكها لإبقائها متحركة وبالطبع لا يمكن إدخال الأوتاد الي الشاطئ الصخري .

تسجيل المربعات لفترات منتظمة لجمع البيانات البيئية (وربما مجموعة الفخاخ المازجية (الخطرة) .... الخ) وترسل الي كل مربع .

عندما نُريد تسجيل البيانات البيئية بالتفعيل المناسب يجب أن تكون بالجمع للأماكن المتشابهه تماماً تتطابق البيانات الأصلية مع بيانات المربع ، وربما تسجيل لنفسك المقطع الكامل (لو كان قصيراً) أو لجزء في الفريق (أنظر أسفل) .

إن من السهل أن تختلط بياناتك لذلك رقم أوتادك في موضعها و إستعمل كل ورقة مسجلة وتجنب نقلها منفصلاً علي دفترك وتحويلها لاحقاً بشكل دقيق في كل بياناتك

تقديم البيانات :-

أي الأنواع والعوامل الفزيائية يجب أن تُمثل علي المدرج الإحصائي أو رسم بياني علي شكل الطائرة الورقية (كما في الشكل 1 -2) وفي مسافة المقطع علي المحور الافقي (أنظر الشكل 8- 3) .

ويسهل المدرج الإحصائي المقارنة لمدة ممكنه ويجب أن تُرسم علي نفس الورق من ورق الرسم البياني بالتمثيل علي المحور الافقي حتي لو كانت الأوراق طويلة جداً (ربما يثبت رسم الكثير مع بعض) .

يمكن أن نقوم بهذه العملية بسرعة بإستعمال كمبيوتر صغير (كما في 2-9) كلما أسرعنا في إختصار البيانات علي الورقة أو شاشة الفيديو لمناقشة الدلالة الإحصائية الحيوية كما كان أفضل .

في وصفك التفصيلي .

1- أرسم خريطة مُبسطة للموقع (كما في الشكل 8 -2) وضع إختصار أي شئ ذو علاقة بخلفية عن الموضوع مثل إستخدام الأرض والتاريخ والجغرافيا .... الخ) .
2- بإختصار أوصف نباتات المقطع مع وصف الأنواع الُسيطرة في أجزاء مختلفة الذكر تشدد بعض توزع بانتظام كغيرها أينما يكون مبدأ الجالية يمثل الإنتقال بين الجاليات الأخرى وهذا يدل علي التعاقب (كما في 9-4) .

ملاحظة :-

لايعتبر التعاقب ميزة مهمة لشاطئ البحر .

3- أربط بين كل الحيوانات التي جمعتها بالنباتات .
4- ما نوع العوامل الفزيائية الموضحة للميول البيئي عبر المقطع ؟

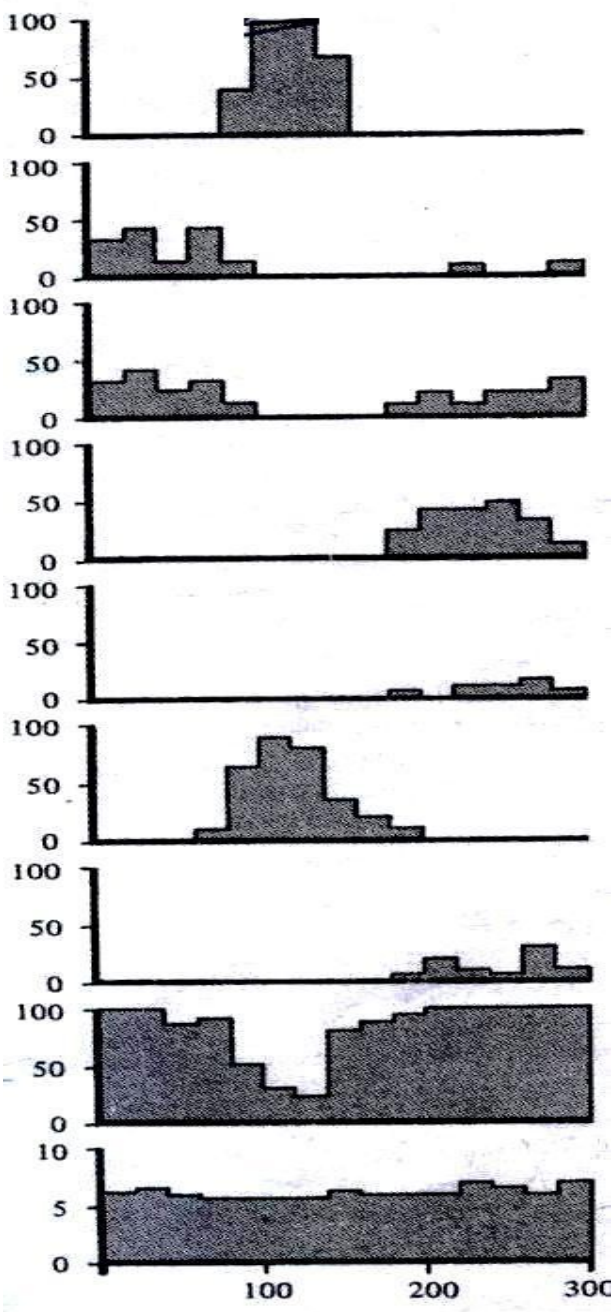
ربما يخرج المقطع في بعض الحالات من أجزاء الميل (والي أين) في المثال الموضح علي الشكل (8-3) وهنا تكون العلاقة بين الكثافة الضوئية وبعض نواحي التمنطق بين (60 و

220م) لخصوبة حموضة وقلوية التربة ومن جهة أخري يقل التعاون بين (6و5و7) ويعتقد أن هذا مسانده (يقترح عن طريق خريطة جيولوجية محلية) يشتق المقطع من التربه الواقعة تحت صخر الحجر الكلسي ، لا توضح العلاقة بين حموضة وقلوية التربة والنباتات والتي سوف تصبح خارج البيانات اذا قرأت الاقسام 8 – 7 ، 8 – 8 ، 8 – 10 – 8 -11 وحتي تُساعد كثيراً القسم 8 -9 بسهولة قبل الأجراء ، إذ يمكن تميز الكثير من الإرتباطات لتنافس العلاقة بين العوامل البيئة، النبات وأنواع الحيوان وبإستعمال معرفتك السابقة بالمعني لمناقشة النقاط الأساسية المناسبه في الاقسام في الفصل الثالث لتعامل مع هذه الطرق .

5- الي أي مدي يمكن أن يعتبر نمط النباتات علي أنه مسبب للنشاط البشري وللربط بينه وبين العوامل الحيوية في الماضي والحاضر (1-7 و9-2) .

عمل فريق بالمقطع :-

إذا كان المقطع طويل جداً يمكن أن يجمع كل فصل البيانات فيما بعد، وهذا يمكن أن يكون مفيداً جداً لكن سوف يحدث خيلط في النتائج ما لم تكن منظمة جيداً ، يضمن الأجراء التالي كل فرد لفحصه الكامل عبر مواقع طول المقطع يرجع هذا العمل مثال معين وسوف تحتاج لأجراء عادل يوافق طول المقطع لعدد الطلاب ذو العلاقة بالعوامل الفيزيائية أجراء محدد وظروف محلية .



سلفيت فوغ

العلق (نوع من الديدان)

حنظل صوفي

(يورك شير فوك)

فستوقة

(جنس من الحشائش)

نبات لسان الحمل

(لسان الحمل)

بيرنيس زيبقي

(حلبوب) (خصى هرمس)

سوداسكليروبوديوم بوروم

(نوع من الطحالب)

كثافة الضوء

(قيمة النسبة المئوية العالية)

الرقم الهايدروجيني للتربة

(وحدات الرقم الهايدروجيني)

إذا عمل هنالك عشرون من الطلاب في أزواج لقطع طوله 300م وتُقسم 20م الي اقسام لصنع أوتاد أولاً يستعمل كل وتد معروف أصلا بصغر، التالي يكون 20 و ... الخ) أنظر الي الشكل (8 – 1) الهدف منه التسجيل بالمتر مثل 0.5× 0.5 لكل مربع، الثاني عن طريق النسبة المئوية ، إتفق أن ذلك ضروري لكل مجموعة تعمل علي نظام العد ، حدد خط المقطع بجانب واحد عبر المربع ، تحرك العلامة الأصلية من الوتد الي 0.5م علي الشريط الذي يجب أن يكون مؤشراً للمقطع ، يتطلب هذا المربعات لتغطي من 2 الي 2.5 و .... الخ) و20 تكفي لتغطية 20م الي 2.5 من المربع (باستعمال وتد) .

إن هذا النظام يشتمل علي رقم يتعلق مباشرة بمربعات الموقع علي الارض، سجل كل زوج من الطلاب واحده المربعات في كل قسم 20سم ، سجل الزوج الاول مربعات 20.0 ، 30 ، ..... الخ) .

كل المربعات يجب ان تكون معدودة بعناية وتسجل علي الورقة، إذ أن هنالك 13 من أزواج الطلاب أخذ لكل 2م ، ثم سوف تكون كل الأقسام 13×2 =26م يجب أن تكون عوامل المقياس الحركي بشكل مختلف . أخذ 20 من الطلاب قياس خمسة عوامل ليعملوا في أربعة فرق ، أخذ كل فريق واحد من العوامل نظموا أنفسهم يعد قراءة الإجراء المناسبة في الفصل الثالث . المرحلة لا تستطيع تسجيل كل البيانات بالمتر في المرحلة الثانية ولكن يجب أن تكون قدرتهم متعلقة مباشرة بعامل المربعات يحتوي العامل الواحد علي أقل مقياس حركي لكل قسم ، لكن يفضل ان تُرسل الي كل واحده من المربعات .

ترتيب الفريق للبيانات المربع :-

يمكن أن يعمل هذا بالرجوع للحقل بدقة وسرعة، إن الأصل المقصود من التجربة يكون بين مقدار قطع ورق من الطين المُلوث ويجب أن تسجل النسخة الجديدة في الورقة وتكون مجهزة لكل قسم من المقطع وبشكل واضح ومثال لذلك (0 – 20م)وتُعتبر الاعمدة لكل مربع في القسم (0، 2 ، 2 ، 6 ،8 ، .... الخ الي 18) وتوزع هذه الأوراق بين الأنواع وينقل كل زوج من الطلاب هذه البيانات الي أعمدة، تُحسب كل الأنواع عندما تكتمل القيم الوسطي لكل الورق ثم تجهز أوراق متقنه في كل عمود يحتوي علي القيم الوسطي لكل قسم من المقطع ، لتصبح واحده

من المقاييس الحركية في كل قسم ، تحسب متوسطات القسم بطريقة مماثلة . أرجع الآن الي وصفك التفصيلي في المبحث السابق .

(8-7) الإرتباط :-

إذا لم تقم بعمل التجربة (8 - 2) ورغم ذلك يجب عليك أن تدرس الشكل (8-3) وقراءة قسم في وصفك التفصيلي باستعمال المثال في المناقشة التالية :

لقد لاحظنا إن لأنواع نباتات حلبوب (خصي هرمس) شديد الانتشار في الخشب وإن هذا يرتبط بنقص كثافة الضوء وقد كانت هنالك علاقة رياضية وهي إرتباط بين مجموعتين من البيانات وطالما أنها كانت دالة للضوء اكثر هنا يقل حلبوب (خصي هرمس) ويصبح الإرتباط سالب واحد ومن جهة أخري يمكن أن يظهر الارتباط موجباً بين كثافة الضوء والتوزيع الشائع في عشب(فستوكه) .

(8-8) رسم بياني يوضح التشتت :-

إن تحليل المدرجات الإحصائية باسلوب مقنع للتعرف علي إرتباطات سواء كانت تلك الإرتباطات الإيجابية أو السلبية .

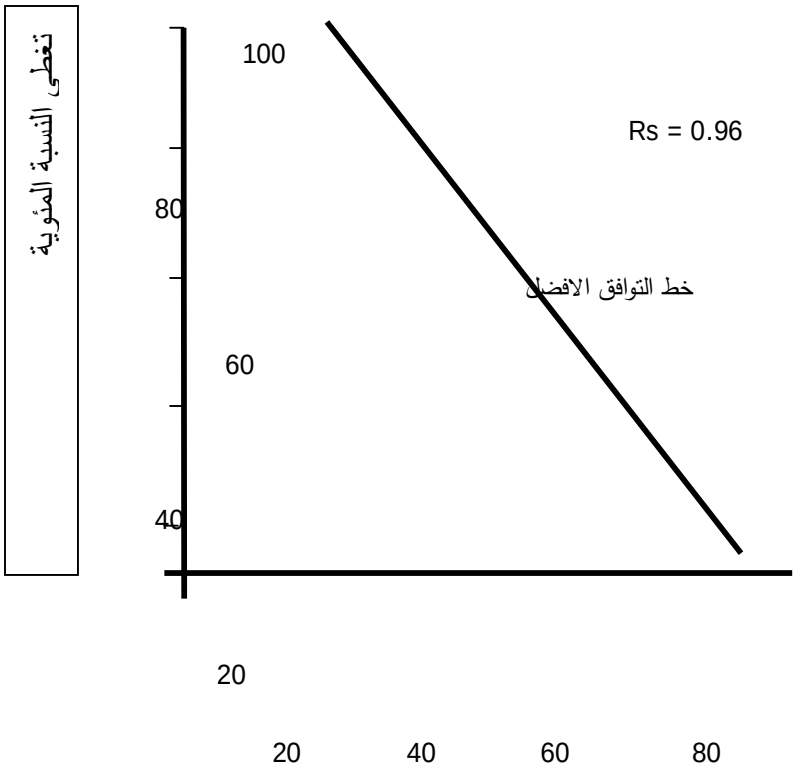
إن المدرج الإحصائي يمكنك من تتبع الموضوع الي مراحل متقدمة إذا أردت ان تستفيد من بياناتك بشكل أكبر .

لمقارنة مجموعتين من البيانات مثلاً إن قيم تغطية حلبوب (خصي هرمس) الكثافة الضوئية من بيانات المقطع كما في الشكل (8 - 3) ، أعد رسماً بياني فيه يكون الضوء علي أحد المحاور ويكون نبات حلبوب (خصي هرمس) المحور الاخر حدد نقطة لكل مربع (او القيمة الوسطي لكل قسم) علي هذه المحاور ويجب أن يكون المقياس الذي تستخدمه بالوضع الذي يمكنك من النشر في كل مجموعة بيانات علي طول معظم محور المقياس ولا يحتاج الي أن تبدأ من الصفر ، مثلاً يمكن أن تعد درجة قلوبة وحموضة التربة بين 4 و8 ولقد أوضح فحص المدرجات الاحصائية الأصلي كما في الشكل (8 - 3) ان مثلاً الكثافة الضوئية قد تحصر ما بين 60 – 219م من المقطع وفي هذا المثال إن القيم المحدده هي قيم وسطي لكل قسم مساحته

20م يجب أن تكون فكرة جيدة في هذه المرحلة لإنتاج مجموعة جديدة من المدرجات الإحصائية محصورة في هذا الجزء من المقطع باستعمال مربعات منفردة بدلاً من متوسطات الأقسام وأيضاً قيم الكثافة الضوئية بشكل منفرد ويمكن الرجوع لهذا الجزء من الموقع والقيام بعمل (بديل) للمقطع أكثر تفصيلاً أو الدراسة الإضافية في التجربة (8 - 3) وكما أسلفنا كان المقطع مقيد من دراسة هذا النوع من الميول في أماكن أخرى للضوء لنفس القيم (كل 100% من قيمة الحد الأعلي) وكانت نباتات حلبوب (خصي هرمس) غائبة بالكامل (60 – 219م) بيانات الجزء من المقطع مقدمه في الشكل (8-4) معدة في شكل رسم بياني يوضح التشتت (تعني الاستعمال للقسم ببساطة) إضافة لتوافق خط إفضل وتقريباً يمكن أن يكون موقع لنقاط متفرقة (يجب أن يكون التوافق الأفضل مقوساً بعض الشئ) يحدث الإرتباط السلبي بسبب الانحدار النازل من اليسار الي اليمين .

لذلك كلما يقل الضوء يقل حلبوب (خصي هرمس) سوف يساعدك الشكل (8 - 5) علي تفسير التشتت في الإرتباط المثالي (أ و ب) (توضح النقاط علي الخط مباشرة في هذه الحالة) وربما لا يكون الخط مباشراً في (س) ربما يكون نبات حلبوب (خصي هرمس) أكثر تواجد في الغابات الكثيفة المظلمه وتقل في الأماكن المضيئة ، وهنا لا تكون نقاط الارتباط موزعة بشكل عشوائي في (د) ، معظم الإرتباطات غير مثالية لكل النقاط متفرقة حول أفضل خط للتوافق كلما كان التشتت كبيراً كلما كان الإرتباط ضعيفاً ، قد يكون التشتت بسبب في تسجيل الأخطاء لكن عادةً يوضح ان عوامل أخرى قد تراجعت .

الشكل (e) يوضح الارتباط الجيد نوعا ما رسم ص144 .



الكثافة الضوئية (الحد الاعلي من النسبة المئوية)

الشكل (E) يوضح الارتباط الجيد نوعاً ما

قسم المقطع بالمترات	الكثافة الضوئية (الحد الاعلي للنسبة المئوية)	تعطي النسبة المئوية نبات حلبوب (خصي هرمس)
79 – 60	90	10
90 – 80	50	65
119 – 100	30	90
139 – 120	20	80
159 – 140	80	30
179 – 160	88	20
199 – 180	93	10
219 – 200	100	0

الشكل (8 - 4) رسم توضيحي للتشتت لتوافق خط أفضل يربط بين نبات حلبوب (خصي هرمس) وكثافة الضوء علي طول المقطع :تُشير هذه البيانات الي جزء من المقطع كما في الشكل (8 - 3) أُختيرت الميول كثافة الضوء للتبسيط يظهر قسم واحد مخطط لكن قيم الافراد (بيانات اكثر) ويجب أن تكون أفضل (8 - 8) .

ربما تكون الكثافة الضوئية عاملاً مهماً لتوزيع نبات حلبوب (خصي هرمس) مثل الاختلافات المحلية التي تلعب دوراً في رطوبة التربة ، يجب أن يكون الخط منحدراً للنبات لو كان أو (تقريباً) راسياً في (ف) أو عمودي ، هذا يعني أن كل القيم في قاعدة متشابهة ولا تتعلق بالاختلافات الاخري وبالتالي رغم وجود إلتقاط من خط مستقيم ومنتظم لا يوجد إرتباط وسوف ترسم خطوطك المتوافقة بحرية رغم وجود الإجراءات الرياضية (الارتداد) لتقييم الخطوط الي نقاط من الافضل إذا أُستخدمت الكمبيوتر أعمل الآتي من المحتمل أن يضعها الحاسوب فقط في خط

مستقيم ، أولاً (الارتدد الخطي) في الشكل (5 - 8) يمكن أن نري كيف أن يضم الكمبيوتر الخط المستقيم الي نقاط علي المنحني وقد يحدث تشويش في النتائج . الشكل ((5 – 8)ج) يعرض نتائج إستثنائية قليلة يمكن أن تُشوش المحاولة لرسم خط التوافق الأفضل ويجوز إهمالها تماماً ولكن يجب وضع الاشارة الي هذا في المرونه وايجاد التبرير، قد تجد أنها تمثل مربعات علي طريق بعيد للمقطع وقد استثنتهم من التحليل لاحقاً .

تمكنك الرسوم البيانية للتشتت من :

1- ماذا كان عرض الإرتباط ايجابي أو سلبي .

2- تميز النقاط الاستثنائية .

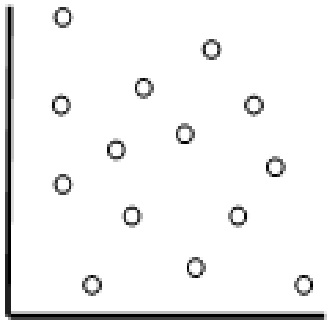
3- معرفة ما إذا كانت العلاقات خطية او منحني .

4- تري مدي قوة الإرتباط (بشكل شخصي)

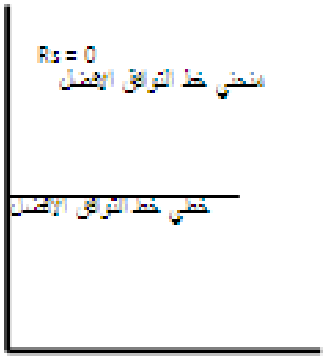
الخطوة التالية هي اختيار الأهمية الاحصائية في الإرتباطات المشكوك فيها ، هذا مفيد لكنه غير ضروري وربما يفصل العبور الي الذي لا يستخدم الطرق الرياضية كما في (8 - 10) والرسم البياني كما في الشكل (8 - 6)

(8-9) معاملات الإرتباط :-

تستخدم المعاملات للتعبير عن مدي قوة الإرتباط (درجة بتغير واحده من خط التوافق الافضل فهي تمتد ما بين 10.0 الشكل (5 - 8(أ)) ارتباط مثالي سلبي) 0 + 10.0 الشكل (5 - 8(ب)) إرتباط مثالي ايجابي ، لا يشير الصفر الي إرتباط معاملات والقيمة الاقرب هي + 10.0 او – 10.0 وهذا هو الإرتباط الأفضل . بالضبط كيف يجب أن يكون الإغلاق قبل أن يكون دلالة إحصائية (2 – 4(ب)) ؟

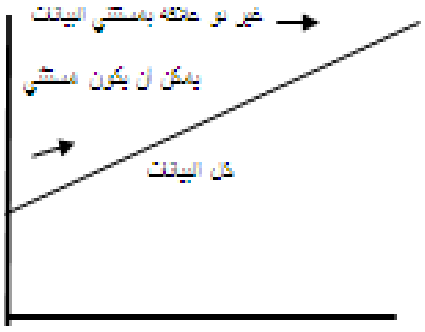


ع/ رقم الارتباط (تغايرت كلا مجموعه البيانات بشكل مستقل)



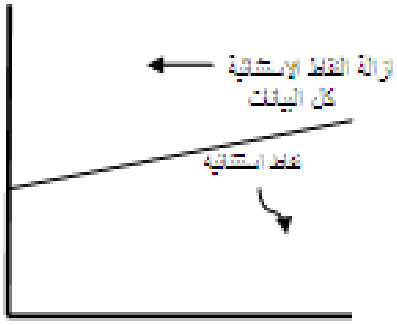
هـ / ارتباط غير خطي (اذ يعتبر جيدا كمنحني)

مع كل البيانات غير ذو علاقة (ns) 0.5- = rs
استثناء البيانات
(***) 0.9 = rs

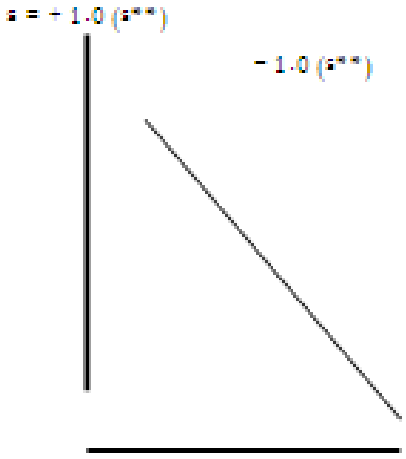


و/ الارتباط الجيد ضمن بعض البيانات لكن يعرف عن طريق
قيم الصفر في مجموعه البيانات الواحدة

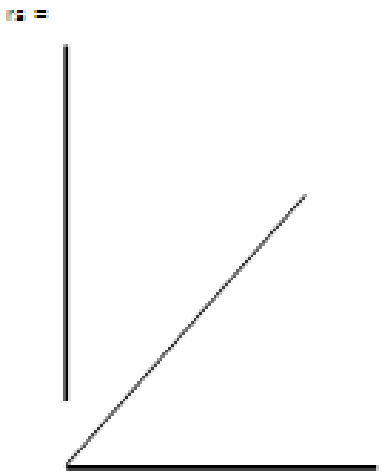
مع كل البيانات ماعدا (ns) 0.3 = rs
البيانات الاستثنائية (**) 0.9 = rs



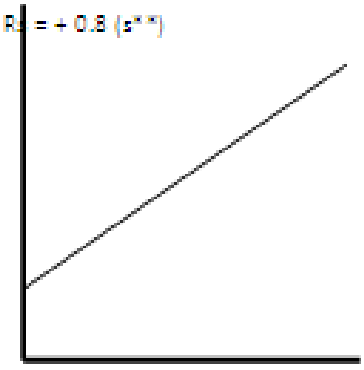
ع / يعرف الارتباط الجيد عن طريق البيانات الاستثنائيه



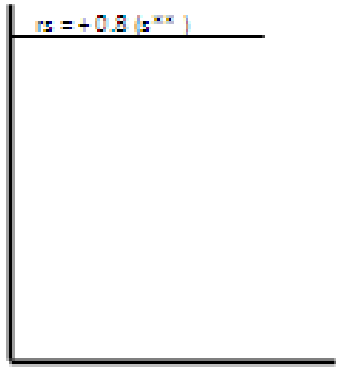
أ / ارتباط مثالي سلبي



ب/ ارتباط مثالي ايجابي

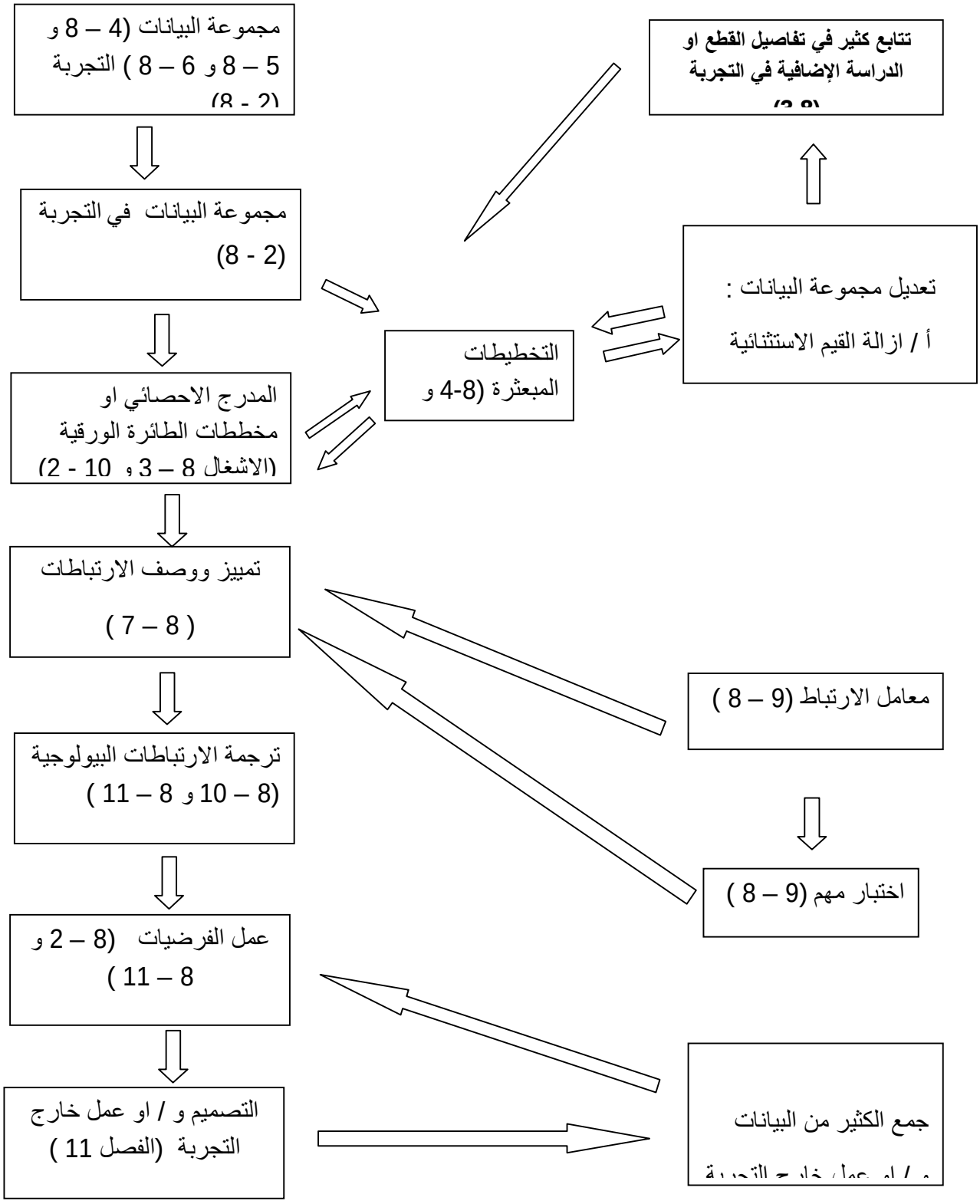


د / رقم الارتباط (مجموعةبيانات واحده لاتحمل تفاوت)



ج / الارتباط (الايجابي) الجيد

معظم أعمال التصفية خارج بياناتك :



الشكل (5 - 8) تفسير الرسوم البانية لتوضيح التشتت ومعامل الارتباط (8- 8) .

Rs = معامل ارتباط سبيرمان رانك .

S** = هام الي حد ما (505 > أ)

Ns = غير مهم ، حساب الخط الصلب عن طريق الإرتداد الخطي ، إذا التشتت أي من فان الرسم البياني للتشتت يشير الي جزء فقط من مجموعة البيانات التي يجب أن يتم تحديدها بدقة.

ويعتمد هذا علي الكثير من البيانات التي لديك ويشمل ذلك جدول المستويات لأهمية (انظر الملحق 2) (الزائدة الدودية سي) إذ حسبت معامل الإرتباط بإستخدام 15 زوجاً من القيم الي مستويات اهمية (N -2) حيث N هي عدد ازواج القيم في هذه الحالة ابحث عن (15 – 2 = 13) درجات مطلقة في مستوي 5% ، إذ أن هذه القيمة المحسوبة تكون 0.514 إذا كانت القيمة المحسوبة من بياناتك) أكبر من هذا أو أقل من (0.514) بالتالي يكون ذات دلالة مهمة لإحتمال وجود العلاقة وفقاً لفرصة اقل من 5% الشكل (5 - 8) يشمل المعاملات لكل مثال وهنالك عدة طرق كحساب معاملات الإرتباط ولكن التي وضعت هنا وهي طريقة (سبيرمان رانك) في الجدول (8- 2) تناسب البيانات بشكل خاص .

الجدول (8- 2) حساب بيانات معامل إرتباط سبيرمان رانك المتعلقه بالضوء ونبات حلبوب (خصي هرمس) في الشكل (8 - 4) .

النباتات الأولية		**درجة قيم رانك**		**الإختلافات**	
حلبوب (خصي هرمس) تعطي النسبة المئوية	كثافة الضوء اقصي كثافة ضوئية	حلبوب (خصي هرمس)	كثافة الضوء		
90	10*	6	2.5*	3.5	12,25
50	65	3	6	3	9

36	6	8	2	90	30
36	6	7	1	80	20
1	1	5	4	34	80
1	1-	4	5	20	88
20,25	4.0-	2.5	7	10*	93
49	7-	1	8	0	100

طلب إختبار رانك مع مان ويتني (2 ،6) ما عدأ مجموعتي البيانات المنفصله المرتبه .

كيف تكون ملاحظات الصفة بالصفوف المربوطة

$$Rs = \frac{1- 6Edz}{n(n^{2-1})} = \frac{1- 987}{8(6_{4-1})} = 1- 1,96 = 0,96$$

حيث rs هي معامل إرتباط سبيرمان رانك .

n هي عدد قيم الأزواج

E هي المبلغ من .

تحذير : -

إن معامل الإرتباط مفيدة ولكن يجب أن تستخدم بحذر .

1- لا تستخدم أي منها من غير رسم بياني يوضع التشتت وملاحظة أن يكون مائلاً .

2- يفترض (سبيرمان رانك) أن الإرتباط علاقة خطية لقد فشلت العلاقة في تسجيل إرتباط قوي كما في الشكل (5 -8) .

3- التصفح عن طريق القيم الإستثنائية وعن طريق الأرقام الكبيرة من الأصفار بين البياتات الأشكال (5-8 ، ج و ح) وربما يعني هذا أن معامل إنتاجك غير ذو دلالة في الوقت الذي يكون في جزء من مقطعك .

4- تستعمل فقط هذه المعاملات لمقارنة العوامل الفيزيائية بالأنواع وليس مقارنة الأنواع بالأنواع (حتي تجربها) .

5- يستعمل فقط للتاكيد من أنها إذا كان معامل الإرتباط الذي قد وجدته ذي علاقة أم لا .

6- إذا وجدت أن معامل الإرتباط ذو دلالة فقد يعني هذا أنه بيولوجياً بعض الشئ ، إذا وجدته غير ذلك، هذا ببساطة يعني أنك فشلت من أن توضح أي دلالة ممكنه بسبب نقص بياناتك (علي سبيل المثال انها غير كافية) يمكن أن تظل تعلن عن شكك أن الإرتباطات موجودة في الحقل والتي قد تكون موضحة لتصبح مهمة عن طريق أخذ عينات أكثر دقة .