علم الهائمات Planktology/ الجزء العملي

أ.م.د. نعيم شند حمادي

المحاضرة الأولى

 # تعريف الهائمات Plankton: الهائمات Plankton تعبير مشتق عن كلمة إغريقية تعني الشيء الطافي المنجرف drifting والهائمات هي "الجزء الحي الطافي من أحياء المياه العذبة وأحياء المياه البحرية من منتجين أوليين ومستهلكين والتي تشترك في كون حركتها الفعالة تكون مرتبطة بالتيارات والرياح" .

طرق جمع الهائمات Methods of Plankton Collection:

أولاً: جمع عينات الهائمات من المياه السطحية (العليا):

1. السطل (الجردل): من أبسط وأقدم الأدوات المستعملة لأخذ العينات المائية المحتوية على الهائمات هو الجردل الإعتيادي (السطل) لجمع العينة من المياه السطحية لغرض الدراسات الأولية، حيث ترشح العينة بواسطة منخل او شبكة هائمات ويوضع الجزء العالق في قنينة وحفظها بمادة حافظة.
2. شباك جمع الهائمات Plankton Nets : وتستخدم شبكة لجمع الهائمات والتي هي عبارة عن أداة بسيطة مصممة لجمع عينات الهائمات النباتية والحيوانية، وتكون على شكل مخروط (قمع مقطوع ومعكوس) من القماش الذي ينتهي بحاوية collector بلاستيكية أو معدنية تتجمع فيها الهائمات، ويثبت القمع على طوق معدني (إطار دائري عادة) من الأعلى بواسطة ثلاث حلقات بحبل متين وبطول يمكن سحبه مع الزورق بسرعة بطيئة ولمدة عشر دقائق (السحب الأفقي) لجمع العينات. كما يمكن ان يتم سحب الشباك بصورة افقية من حافة المياه من خلال رمي الشبكة وسحبها، ومن ثم تفريغ محتويات الشبكة المتجمعة في الجامع Collector ووضعها في قنينة وحفظها بمادة حافظة.
وتحدد أقطار الثقوب حجوم الهائمات المراد جمعها حيث تستعمل شبكة ذات ثقوب mesh size بقطر 20 مايكرومتر لجمع الهائمات النباتية وتسمى بشبكة الهائمات النباتية Phytoplankton Net وشباك ذات حجم ثقوب 50 مايكرومتر لجمع عينات الهائمات الحيوانية Zooplankton مثل مجموعة الدولابيات Rotifera والابتدائيات اللحمية Protozoa(Sarcodina) وهناك شباك جمع هائمات حيوانية ذات ثقوب أكبر مثل 90 و120 و150 و 200 مايكرومتر لجمع عينات بقية مجاميع الهائمات الحيواني الاكبر حجماً مثل مجذافية الاقدام Copepoda ومتفرعة اللوامس Cladocera والابتدائيات الهدبية Protozoa (Ciliata) والدرعيات Ostracoda والديدان الخيطية حرة المعيشة free living Nematoda والمنخربات Foraminifera وغيرها، وتوجد شباك ذات حجوم فتحات 300 مايكرومتر لجمع عينات الهائمات السمكية Ichthyoplankton المتمثلة بيرقات الاسماك حديثة الفقس.

ثانياً: جمع عينات الهائمات من الاعماق المختلفة (ضمن عمود الماء):

1. يمكن إستعمال قنينة مثبتة بعصا وذات سدادة تفتح السدادة بخيط لأخذ عينة مياه محتوية على الهائمات من أي عمق قليل، حيث ترشح العينة بواسطة منخل او شبكة هائمات ويوضع الجزء العالق في قنينة وحفظها بمادة حافظة.

2. السحب العمودي لمختلف شباك جمع الهائمات من القاع وإلى السطح ويكون السحب بوتيرة واحدة.
3. أجهزة جمع عينات المياه Water Samplers: تطورت عدة أدوات وأجهزة لأخذ العينات ومن اعماق مختلفة (ومن ضمنها السطحية) وهي بأسماء مختلفة منها Kemmerer و Ruttner وVan Dorn الذي يعتبر الاكثر شيوعاً جهاز فان دورن Van Dorn Water Sampler وهو يعتمد أساساً على إدخال إسطوانة غالباً تكونة مصنوعة من البلاستك المتين أو المعدن ذات حجم معلوم لتر أو 3 لتر او 5 لتر، وعادة تكون مجهزة بغطائين محكمين من الاعلى والاسفل يتم فتحهما عند استعمال الجهاز في اخذ العينات بواسطة نابض يرتبط بسلك يمكن التحكم به آلياً من خلال إرسال ثقل (مرسلة messenger) عن طريق السلك لفتح إرتباط النابض بالأغطية مما يسبب غلق الاسطوانة بإحكام بعد أن تصل الى العمق المطلوب، وتوضع عادة داخل اجهزة جمع عينات المياه محارير لقياس درجة حرارة المياه. وتوجد اجهزة جمع عينات مياه أفقية (للسحب الافقي) وعمودية (للسحب العمودي) كما في الشكل 2.
4. مضخة الماء Water Pump: تستخدم المضخة بعد أن يتم معايرتها بواسطة خزان معروف الحجم وساعة توقيت وتثبيت سرعة المضخة وحساب كمية الماء التي تضخها المضخة خلال وقت معين، ومن ثم إستخدامها لسحب المياه وضخها من خلال شبكة جمع هائمات مثبتة في الاعلى في الزورق او على حافة المياه، ويجب وضع علامات على خرطوم سحب المياه لتدل على أعماق السحب كأن تكون أمتار أو أنصاف الأمتار.
5. فخ شندلر باتالاس Shindler Patalas: وهو عبارة عن صندوق بلاستيكي شفاف عادة تكون قاعدتيه العليا والسفلى متمفصلة وتفتح الى الاعلى فقط، إذ تفتحان عند إنزاله بواسطة حبل الى العمق المطلوب ويتم سحبه بوتيره واحدة الى سطح الماء، وعادة تثبت حنفية صغيرة لتفريغ عينة الماء منه، وفي انواع اخرى منه يثبت فلتر هائمات منتهي بجامع collector جانبي لترشيح عينة الماء وجمع الهائمات، كذلك فأن أغلب الفخاخ المستخدمة توضع فيها محارير لقياس درجة حرارة المياه.

ثالثاً: جمع عينات الهائمات المتواجدة على سطوح القيعان Epipelic Plankton (الرملية والطينية والصخرية):

1. المربع Quadrate: وهو مقياس يستخدم لأخذ عينات عشوائية من مناطق المدجزرية، ويتكون المربع من اطار خشبي او حديدي او بلاستيكي بطول ضلع 20 او 25 او 30 سم، ويستخدم معه مغرفة spatula لقشط الرواسب السطحية داخل المربع ووضعها في اكياس لغسلها وفحصها مختبرياً فيما بعد.
2. أجهزة جمع عينات رواسب القاع (الكباشات) Bridge Samplers: وعادة توجد بنوعين الأول يستخدم للقيعان الرخوة ويدعى كباش إيكمان Ekman bridge والثاني يستخدم للقيعان الصلبة ويسمى كباش بيترسون Peterson bridge وعند سحب العينة يتم غسلها بواسطة منخل متناسب مع حجم مجموعة الهائمات المستهدفة.

رابعاً: جمع عينات الهائمات المتواجدة على النباتات المائية Epiphytic Plankton ويتم بطريقتين وكالآتي:-

1. الطريقة الوزنية: تؤخذ كمية من النباتات المائية الغاطسة مثل الشمبلان والخويصة والشويجة وغيرها، او الاجزاء الغاطسة من النباتات المائية البارزة مثل القصب والبردي

والجولان وغيرها، ويتم وزنها ومن ثم غسلها في وعاء كبير وترشيح ماء الغسل بإستخدام منخل ذا حجم ثقوب يتناسب مع مجموعة الهائمات المستهدفة بالدراسة (المناخل متنوعة من حيث حجم ثقوبها مثل شباك جمع الهائمات). وحساب كثافة الهائمات نسبة الى الوزن الرطب ويعبر عن الناتج خلية/ غرام (للهائمات النباتية) أو فرد/ غرام (للهائمات الحيوانية).

2. طريقة حساب المساحة السطحية: وتستخدم عادة لحساب كثافة الهائمات المتواجدة على بعض النباتات المائية المنتظمة الاشكال مثل نبات القصب ذا المقطع الاسطواني، إذ يمكن حساب المساحة السطحية للاسطوانة بسهولة وحساب كثافة الهائمات نسبة الى المساحة ويعبر عن الناتج خلية/ سم^2 (للهائمات النباتية) أو فرد/ سم^2 (للهائمات الحيوانية).

 # المواد الحافظة المستخدمة في حفظ عينات الهائمات:

1. الفورمالين تركيز 4% وهو مناسب لحفظ العينات على مدى طويل لكنه مادة سامة ومسرطنة ومخدشة للجهاز التنفسي للاشخاص المستخدمين له.
2. الكحول 70% يعتبر اقل خطورة من الفورمالين لكنه عديم الثبات ويتبخر بمرور الوقت مما يؤدي الى تلف العينات المحفوظة به.
3. محلول لوكل Logol' solution: يحضر من اذابة 10 غم من اليود النقي في الماء ثم يضاف اليه 20 غم من يوديد البوتاسيوم KI ويكمل الحجم الى 200 مليلتر من الماء المقطر ويضاف اليه 20 مليلتر من حامض الخليك الثلجي Glacial acetic acid.

ويمكن التعامل مع عينات الهائمات قبل فحصها بالمجهر بثلاثة طرق وهي:

a. الترسيب Sedimentation.
b. الترشيح Filtration.
c. التركيز Concentration.

وفيما يلي خطوات العمل بحسب الطريقة الاولى (الترسيب):-

1. خذ 500 مليلتر من العينة وضعها في اسطوانة مدرجة.
2. اضف 5 مليلتر من محلول اللوكل.
3. اترك الاسطوانة راكدة ولمدة 7 – 10 ايام.
4. اسحب نصف العينة العلوي بهدوء دون تحريك الاسطوانة وبطريقة السيفون.
5. حول ما تبقى في اسطوانة مدرجة سعة 250 مليلتر واتركها لمدة 7 – 10 ايام اخرى.
6. اسحب 200 مليلتر العلوي من العينة وحول ما تبقى الى اسطوانة مدرجة سعة 50 مليلتر واتركها لمدة 7 – 10 ايام اخرى.
7. اسحب 40 مليلتر العلوي وبهدوء كذلك سوف يتبقى 10 مليلتر والذي يحتوي على الهائمات كافة المترسبة للعينة الاصلية.
8. خذ قطرة واحدة من العينة بعد رجها بصورة جيدة وادرسها تحت المجهر تحت قوة تكبير ثابتة وابدأ بعد مجموع الهائمات في ثلاثين حقل مجهري وبصورة عشوائية (غالباً ما تتبع طريقة الزكزاك بفحص الشريحة الزجاجية).
9. احسب عدد الهائمات (وخصوصاً النباتية) وفقاً للمعادلة التالية:

عدد الهائمات النباتية خلية/ لتر= (مساحة غطاء الشريحة الزجاجية x عدد الهائمات النباتية لثلاثين حقل مجهري x10 x 500 x 2)/ مسحة الحقل المجهري الواحد x 30

على اساس ان غطاء الشريحة الزجاجية يمثل مساحة القطرة المأخوذة، وان كل قطرة تعادل حوالي 0.1 من العينة.

ملاحظة: توجد قطارات ذات نهايات رفيعة بحيث أن كل واحد منها يساوي 25 قطرة.

 # شرائح عد الهائمات Planktonic chumbers: وتستخدم في الدراسات الكمية للهائمات وهي بإشكال متنوعة ومنها شريحة الهيموسايتوميتر (حجمها 0.1 مليلتر) وتستخدم لعد عينات الهائمات النباتية مع المجهر المركب، وشريحة اخرى تدعى سدجوك – رافتر (حجمها 1 مليلتر) تستخدم لعد عينات الهائمات الحيوانية الصغيرة مثل الدولابيات مع المجهر المركب، وهناك شريحة اخرى تسمى بوكوروف (حجمها 5 او 10 مليلتر) تستخدم لعد الهائمات الحيوانية الكبيرة مثل مجذافية الاقدام ومتفرعة اللوامس وغيرها، مع المجهر التشريحي.

 # لحساب كمية الماء المارة من خلال شبكة الهائمات اثناء السحب الافقي يتم بطريقتين:

1. حساب حجم اسطوانة الماء والتي قاعدتها فوهة شبكة الهائمات وطولها هو مسافة السحب (عادة هذه الطريقة متبعة في المسطحات الساكنة مثل البحيرات والاهوار.
2. في المسطحات المائية الجارية كالانهار يتم تركيب جهاز يسمى Flow meter في فوهة الشبكة لحساب كمية الماء المارة من خلال الشبكة اثناء جمع عينة الهائمات.