مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية
المجلد الثالث - العدد الثالث ص ٨١ الى ١٠٠

المحرم ١٤٠١
تشرين الثاني ١٩٨٠

دراسة بينية الرخويات الماء العذب في بعض أوساط المياه الراكدة والدائمة

الدكتور محمد ياسين قصاب
كلية العلوم

تحوي هذه الاوساط على مياه عذبة لاتجف في أي فصل من فصول السنة ،وهي عبارة عن مستنقعات كبيرة أو صغيرة أو برك عميقة تحوي نباتات مائية محددة ومحبة جدا للماء وموزعة بشكل حلقي أوفسيفسائي (محمد ياسين قصاب) / ١٩٨٠ .

تعيش في هذه الاوساط رخويات متعددة درس منها بشكل خاص أكثرها شيوعا مثل الرخويات من عائلة LYMNAEIDAE مثل L , AURICULARIA , LYMNAEA STAGNALIS

ان الاوساط من هذا النوع التي درسناها تقع في منطقة حوض نهر الرون ، محافظتي الايزير ،والان ISERE , AIN فرنسا وتأوي في مجموعها / ١٣ / نوعا من الرخويات معديات الارجل هي :

- PHYSA ACUTA
- LYMNAEA AURICULARIA
- LYMNAEA STSGNALIS
- LYMNAEA PALUSTRIS
- GYRAULUS ALBUS
- GYRAULUS CRISTA
- SEGMENTINA COMPLANATUS
- PLANORBIS PLANORBIS
- PLANORBIS CARINATUS
- ANISUS VORTICULUS
- ACROLOXUS LACUSTRIS
- BITHYNIA TENTACULATA
- VALVATA CRISTATA

سوف نقدم دراسة نموذجية مفصلة لوسط من هذه الاوساط غني خاصة بالنباتات CERATOPHYLLUM DEMERSUM و MYRIOPHYLLUM SPICATUM موضحين الصفات العامة للوسط من الناحية الهيدرولوجية والبيولوجية والنباتية. ومن ناحية الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء كما نقدم دراسة للرخويات التي تعيش فيه مع توضح بيولوجية احدها .

طرائق الدراسة

لقد تم أخذ عينات كيفية بواسطة شبكة خاصة موءلفة من جيب من النايلون ذي ثقوب صغيرة ٥ر٠ مم محمول على ساعد خشبي بطول ٥ر١ متر ،وقد جمعت العينات من نقاط مختلفة من الوسط لمدة محدودة (١٠ دقائق) وذلك من أجل امكانية مقارنة العينات المتتالية مع بعضها .

لقد حسبنا التكرار النسبي لكل نوع من الرخويات بدلالة مجموع عدد الافراد من الرخويات التي جمعت في كل عينة .

لقد قيست اطوال القواقع (ذات الاشكال المخروطية) أو أقطارها (ذات الاشكال القرصية) بدقة ١ر٠ مم .

من أجل دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للماء فقد أخذ هذا الاخير من الوسط في نفس الوقت الذي أخذت فيه العينات وحمل الى المخبر وتم تحليله . لقد قيست حرارة الماء ودرجة الـ PH المقاس (pHo) على الطبيعة مباشرة وكذلك قيمة الاكسجين المنحل بالماء حسب طريقة ونكلر . اما في المخبر فقد قدرت قيم الـ TA والـ TAC بالمعايرة بواسطة حمض الكبريت وبوجود الفينول فتالين للـ TA والهيليانتين للـ TAC كمشيران لتغير الالوان ، أما الـ D.H.T. أو قساوة الماء فحددت بالمعايرة أيضا بواسطة المحلول المعقد الثلاثي (N/50) 1960 , RODIER وقدرت النتائج بالدرجة الافرنسية . لقد قدرت كمية المواد العضوية في الماء بحساب كمية الاكسجين المستهلكة من قبل هذه المواد في وسط قلوي بواسطة برمنغنات البوتاسيوم N/80 وبالغليان لمدة ١٠ دقائق (MOUNIER , 1963) .

لقد قدرت تراكيز شوارد الكلسيوم والمغنزيوم حسابيا اعتبارا من القساوة الكلسية والقساوة المغنيزية أما شوارد الكلور فقد تمت معايرتها بطريقة مور المبسطة (SIRGEAN , 1951)

اما شوارد الازوت فقد حددت بالطريقة الضوئية اللونية وقدرت النتائج بالملغرام / لتر . وأخيرا قدرت كمية غاز الفحم الحرودرجة pH الاشباع (pHs) حسابها اعتبارا من بعض العوامل المقاسة سابقا .

من اجل تفصيلات اوسع واشمل الطرائق الدراسة انظر (YACINE - KASSAB 1979) .

دراسة هيدروبيولوجية لوسطمائي دائم وراكد

١ ـ الصفات العامة للوسط :

يوجد هذا الوسط في منطقة حوض نهر لرون في ضاحية

القديس ديدية DIDIER = S^t ، للمستنقع شكل مستطيل (١٠٠ م طولا و ٣٠ م عرضا) يتصل مباشرة بقناة ضيقة (٣ م طولا و ٢ م عرضا) مع نهر الرون لذا فمستوى الماء في الوسط له علاقة مباشرة بمستوى الماء الماء في النهر.

ان النباتات المائية في الوسط تتمثل بشكل خاص بـ CERATOPHYLLUM DEMERSUM , MYRIOPHYLLUM SPICATUM , SCIRPUS LACUSTRIS , PHRAGMITES COMMUNIS , NYMPHAEA ALBA

هذه النباتات تشكل جزءا مهما من المجموعة النباتية النموذجية المميزة للمياه الدائمة والراكدة .

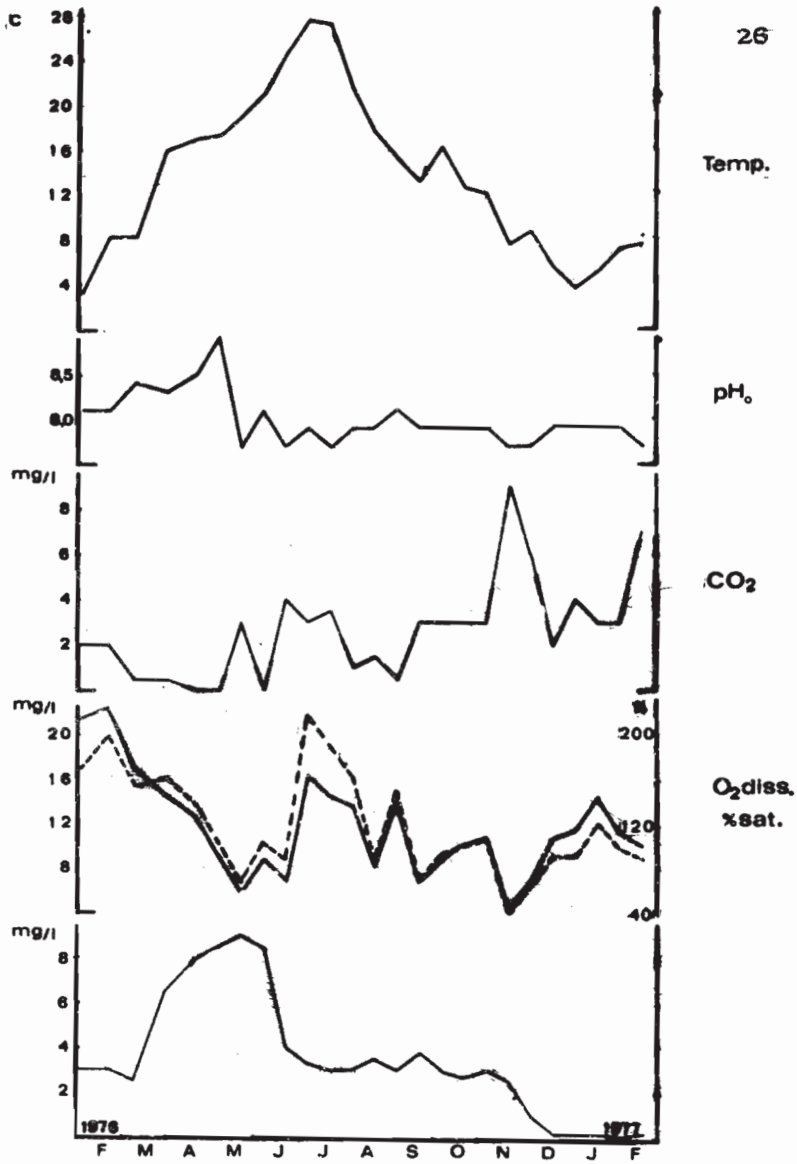
يتألف قاع المستنقع من طبقة سطحية من الطمي (LIMONO - ARGILEUX) يتوضع تحتها وفي الاعماق كميات من الحصى والحجارة .

٢ - الصفات الفيزيائية الكيمائية للماء :

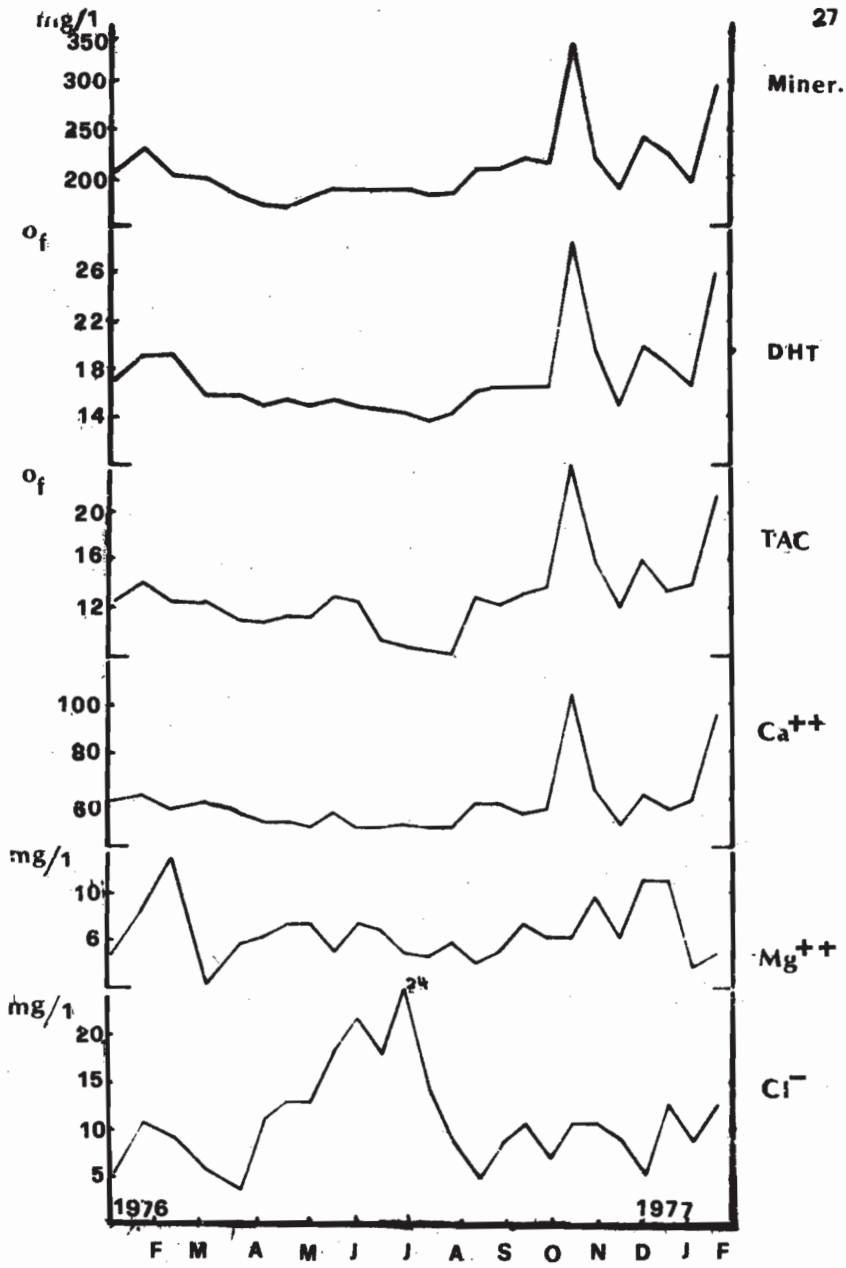
لقد درست هذه الصفات خلال سنة كاملة من شباط ١٩٧٦ وحتى شباط ١٩٧٧ ثم اجريت فيما بعد عدة تحاليل أكدت صحة ما توصلت اليه خلال سنة الدراسة . لقد مثلت النتائج التي حصلنا عليها بخطوط بيانية (اشكال ١ - ٢) يمكن تفسيرها كما يلي :

ان تغيرات درجات الحرارة كبيرة جدا والفرق بين قيمة أعلى درجة واخفضها هو ٣ر٢٤ م° ، كما ان قيم درجات الـ PH مرتفعة تتراوح بين ٧,٧ و ٨,٩ ان كمية الاكسجين المنحلة في الماء مرتفعة جدا تسبب غالبا فوق اشباع مستمر للماء بهذا الغاز وقد وصلت درجة الاشباع الى اكثر من ٢٠٠ ٪ في شهر تموز حيث بلغ التمثيل الخضوري درجة عالية من الشدة نظرا لوفرة النباتات والضوء . على العكس من ذلك فان كمية غاز الفحم الحر منخفضة لاتتجاوز ٩ ملغ /ل .

ان مياه الوسط قليلة التلوث ، متوسطة التمعدن وفقيرة بشوارد الكلسيوم والمغنزيوم . كما ان القيم التي حصلنا عليها للـ T.A والـ T.A.C. وكذلك الـ D.H.T. هي منخفضة



(شكل ١) : تغيرات درجة الحرارة (temp.) وتغيرات قيم الـ pH وتغيرات كمية غاز الفحم الحر في الماء (CO_2) وتغيرات كمية الاكسجين المنحلة في الماء (—) والنسبة المئوية للاشباع بالاكسجين (----) وتغيرات كمية الاكسجين المستهلكة من قبل المواد العضوية (O_2 cons.) من شهر شباط ١٩٧١ وحتى شهر شباط ١٩٧٧ .



(شكل ٢): تغيرات كمية المواد المعدنية في الماء (Miner.) وتغيرات قيم الـ DHT وقيم الـ TAC وتغيرات كمية ايونات الكلسيوم (Ca^{++}) وايونات المنغنيزيوم (Mg^{++}) وايونات الكلور (Ce^{-}) من شهر شباط ١٩٧٦ وحتى شهر شباط ١٩٧٧ .

نسبيا في الوسط .

اما شوارد الكلور فتتراوح بين ٤ و ٢٤ ملغ /ل من بين شوارد الازوت لاحظنا ان اكثرها غزاره كانت شوارد النتيرات وذلك لوجود كميات كبيرة من الاكسجين المنحل في الماء .

٣ - الرخويات :

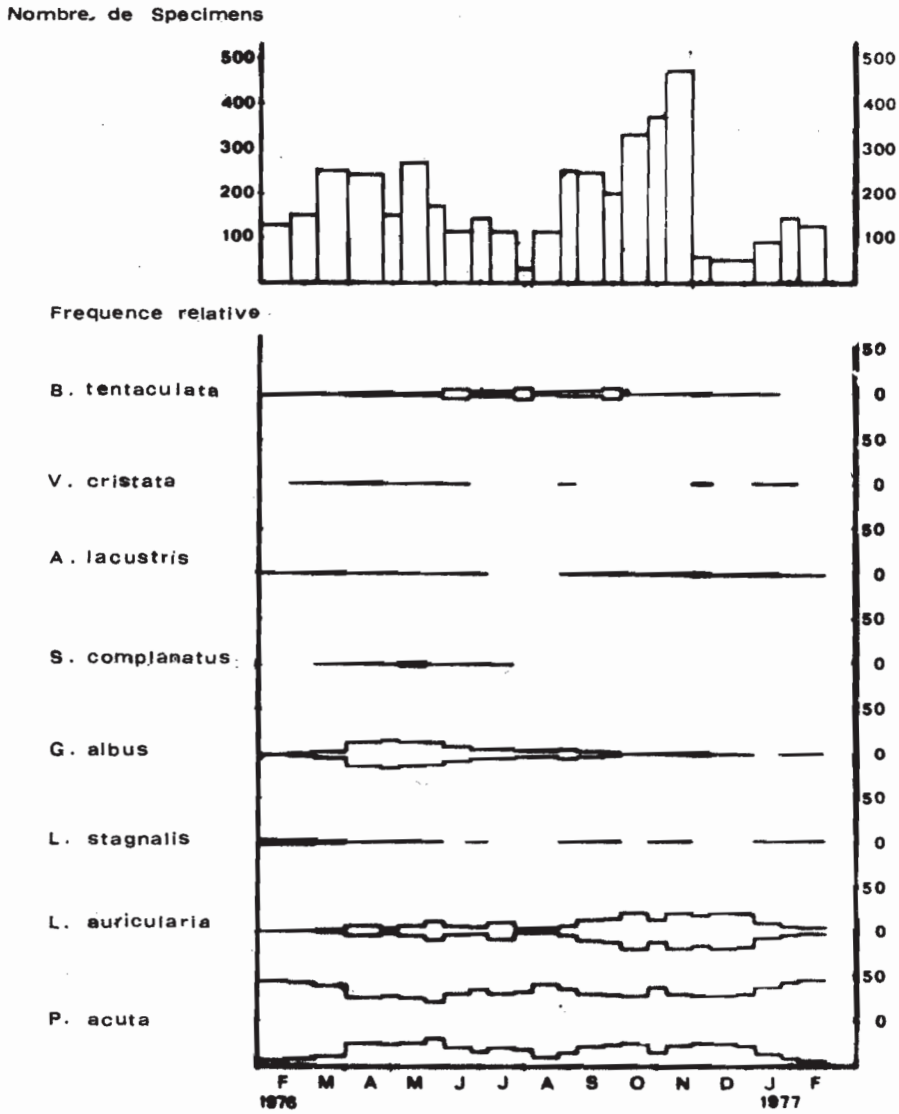
خلال فترة الدراسة التي امتدت سنة واحدة من شباط ١٩٧٦ وحتى شباط ١٩٧٧ تم جمع ٤٢٢٨ فردا تقريبا من الرخويات معديات الارجل تنتمي الى ثمانيه انواع هي :

- PHYSA ACUTA
- ACROLOXUS LACUSTRIS
- LYMNAEA AURICULARIA
- BITHYNIA TENTACULATA
- LYMNAEA STAGNALIS
- VALVATA CRISTATA
- GYRAULUS ALBUS
- SEGMENTINA COMPLANATUS

يبين الشكل (٣) مختلف انواع معديات الارجل المعرفة ، والعدد الكلي للافراد التي تم جمعها خلال كل عينة ونسبة عدد أفراد كل نوع الى العدد الكلي من أفراد معديات الارجل في العينة (التكرار النسبي للانواع) . نلاحظ ان الرخويات الاكثر غزارة وتمثيلا في الوسط هي L.AURICULARIA,P. ACUTA L. STAGNALIS مع سيطرة كاملة ومستمرة للرخوى الاول طول فتره الدراسه .

ان ملاحظاتنا على الطبيعة خلال سنة الدراسة مكنتنا من تحديد النقاط التاليية :

- يتكاثر الرخوي P. ACUTA بشكل رئيسي خلال اشهر آب ، أيلول ، وتشرين الاوّل ،كما يلاحظ وجود عدد صغير من الافراد حديثي الولادة هذا النوع في غضون شهر حزيران .
- يتكاثر الرخوي L. AURICULARIA كذلك بشكل رئيسي في غضون اشهر آب ، ايلول ، تشرين أول ولوحظ وجود عدد من الافراد الحديثي الولادة من هذا النوع خلال شهر ايار .
- اما الرخوي C. ALBUS فيتكاثر مرة واحدة في السنة



(شكل ٣) : الرخويات في الوسط المدروس في الاعلى: عدد الرخويات المجموعة خلال كل عينة ،في الاسفل : التكرار النسبي للانواع الموجودة في العينة . من شهر شباط ٩٧٦ وحتى شهر شباط ١٩٧٧ .

خلال شـــــهر آب .

بالاضافة الى الرخويات معديات الارجل فقد جمعنا ســـــــبعة افراد من ذوات المصراعين تنتمي الى النوعين التاليين :

ANODONTA CYGNEA , SPHAERIUM CORNEUM

دراسة بيولوجية للرخوي PHYSA ACUTA

١ – التوزع الجغرافي : P. ACUTA رخوي ينتسب الى عائلـــــــة الـ PHYSIDAE ينتشر في أوربا الغربية وبلاد البحـــر الابيض المتوسط (ADAM , 1960 - EHRMANN , 1933) يتوزع الحيوان في كل انحاء فرنسا وبشكل خاص في وســـــطها (LOCARD , 1893) يعيش الرخوي في الانهار والسواقـــي ذات المياه الصافية على احجار القاع وبين النباتات المائيـــة (GERMAIN , 1931) ويوجد حسب (DUNCAN , 1959) في الاقنية ومختلف الاوساط الاصطناعية .

لقد تبين لنا في منطقة دراستنا ان الحيوان يعيش حصـــرا في أوساط المياه الراكدة والدائمة ويغيب كليا عن الاقنيـــــة والسواقي وأوساط المياه الموءقتة .

٢ – دورة الحياة : P. ACUTA حيوان خنثوي ،يشير(GERMAIN) الى ان التطور الجنيني يستغرق من ١٥ – ٢٠ يوم ويتم النضـــــج الجنسي ويصبح الحيوان قادرا على التكاثر عندما يبلـــــــغ ١٧ – ١٨ شهرا من العمر .

في المخبر استطعنا الحصول على بيوض الرخوي واســـــتغرق التطور الجنيني ١٤ – ١٦ يوم في وسط تبلغ درجة حرارتـــــه ١٨ م° وسطيا .

٣ – دراسة المجتمـــع :

آ – بنية المجتمـع :

– ابعاد البيوض ،الكبسولات الافراد الفتية والبالغة :

يشير (GERMAIN) الى ان بيوض الرخوي ذات شـــكل بيضوي (٠ر٧٥ – ١ مم /٠ر٥ مم) ،تتجمع بعدد٤٠–١٨٠ بيضة

في كبسولات جيلاتينية بطول ١٠ – ٢٠ مم طولا و٤–٥مم عرضا.

ان الكبسولات التي حصلنا عليها في المخبر ذات شكل اسطواني معقوف وتقيس ٧ – ٩ مم طولا و ٤ – ٥ر٤ مم عرضا ،تحوي هذه الكبسولات ٣٥ – ٤٥ بيضة كروية يبلغ قطرها ٦ر٠ مم وسطيا.
ويملك الرخوي الحديث الولادة قوقعة هشة شافة تبلغ ٦٥ر٠ مم طولا وتحوي دورا ونصف ،أما الحيوان البالغ (شكل ٤) فيملك قوقعة قاسية ،ذات قمة حادة ،تحوي ٥ – ٦ أدوار . ان طول قوقعة اكبر فرد جمعناه خلال دراستنا كان ٤ر١٠ مم .

– العلاقة بين النمو الطولاني والنمو العرضاني لقوقعة الحيوان :

لقد درست هذه العلاقة على ٩٧ فردا جمعت من المستنقع المدروس في ٣٠ آذار ١٩٧٦،تنتمي هذه الافراد بمجموعها الى جيل واحد . لقد تم قياس طول وعرض قوقعة كل رخوي ثم مثلت النتائج على مخطط التبعثر (Diagramme de dispersion) (شكل ٥).
ان القيم المتوسطة المحسوبة والانحرافات المعيارية هي :

Y : متوسط طول القواقع ٩١ر٤ مم

X : متوسط عرض القواقع ٩٨ر٢ مم

Sy : الانحراف المعياري لأطوال القواقع ٥٦ر١

Sx : الانحراف المعياري لعرض القواقع ٩٧ر٠

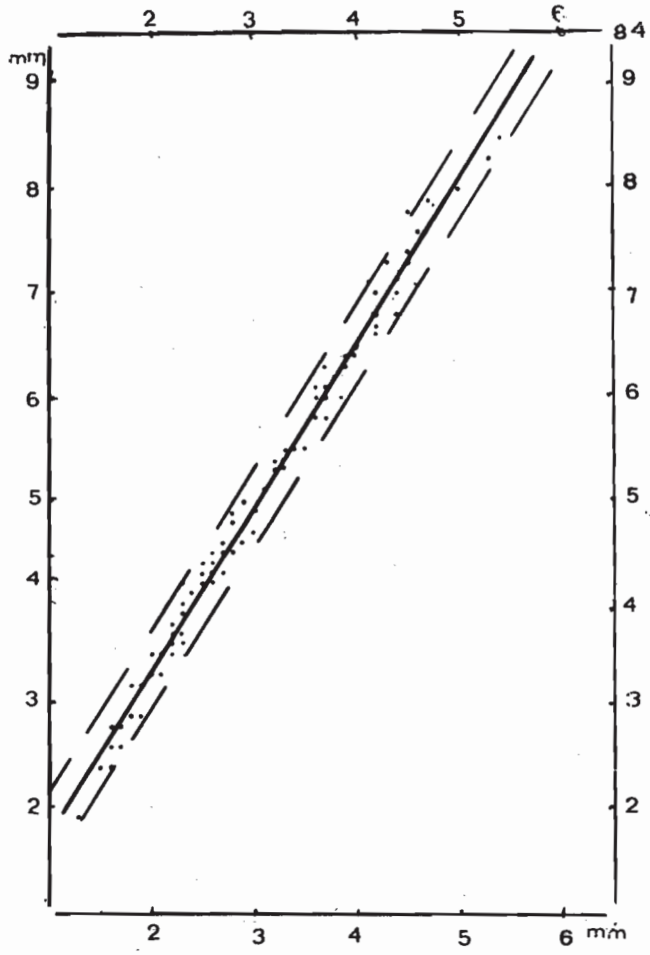
r : عامل الارتباط

Coeficient de correlation ٩٩٤ر٠

ان العلاقة بين Y و X تترجم بعامل الارتباط الذي تتغير قيمته بين+ ١ (ارتباط تام موجب) و – ١ (ارتباط تام ناقص) ،وكلما اقتربت هذه القيمة من الصفر كلما كانت العلاقة بين العاملين ضعيفة .
في الحالة موضوع دراستنا نجد ان هنالك ارتباطا ايجابيا واضحا أي أن القيم العظمى لـ Y تقابل القيم العظمى لـ X .

لقد حسبنا معادلة خط التراجع

(شكل ٤) : الرخـــوي Physa acuha



(شكل ٥) : العلاقة بين النمو الطولاني والنمو العرضاني لقوقعة P.acuha.

محور السينات : عرض القواقع.

محور العينات : أطوال القواقع.

ورسمناه على مخطط Droite de regression التبعثر (شكل ٥) .

هذه المعادلة هي $Y = 1.6 x - 0.13$

ان الميل يختلف عن ١ فالنمو الطولي للقوقعة غير متجانس مع النمو العرضي وبما ان الميل هو ١ر٦ فهذا يدل على ان النمو غير المتجانس الطولاني هو موجب واسرع من النمو العرضاني .

لقد حسبنا ورسمنا ايضا عصابة الامان Bande de confiance في ٩٠ ٠/٠ (شكل ٥) .

ـ علاقة بيانية بين الوزن الجاف للحيوان كاملا وطول قوقعته :

لقد اجريت الدراسة على مجموعة من الافراد التي تتراوح اطوال قواقعها بين ١ر١ و ١ر٩ مم ،ثم جمعت كل عشرة افراد من نفس القياس ووضعت في حجم درجة الحرارة فيه ١١٠ مئوية لمدة ٢٤ ساعة ثم وزنت وقسمت على ١٠ للحصول على الوزن المتوسط الجاف لكل حيوان (YACINE-KASSAB , 1975) دقة القياس ٠١ر٠مم ودقة الوزن ١×١٠$^{-٤}$ غ.لقد مثلت النتائج في احداثيات لوغارتمية وحملت الاوزان على محور السينات والاطوال على محور العينات (شكل ٦) ومن ثم حسبنا معادلة خط التراجع وهي من الشكل :

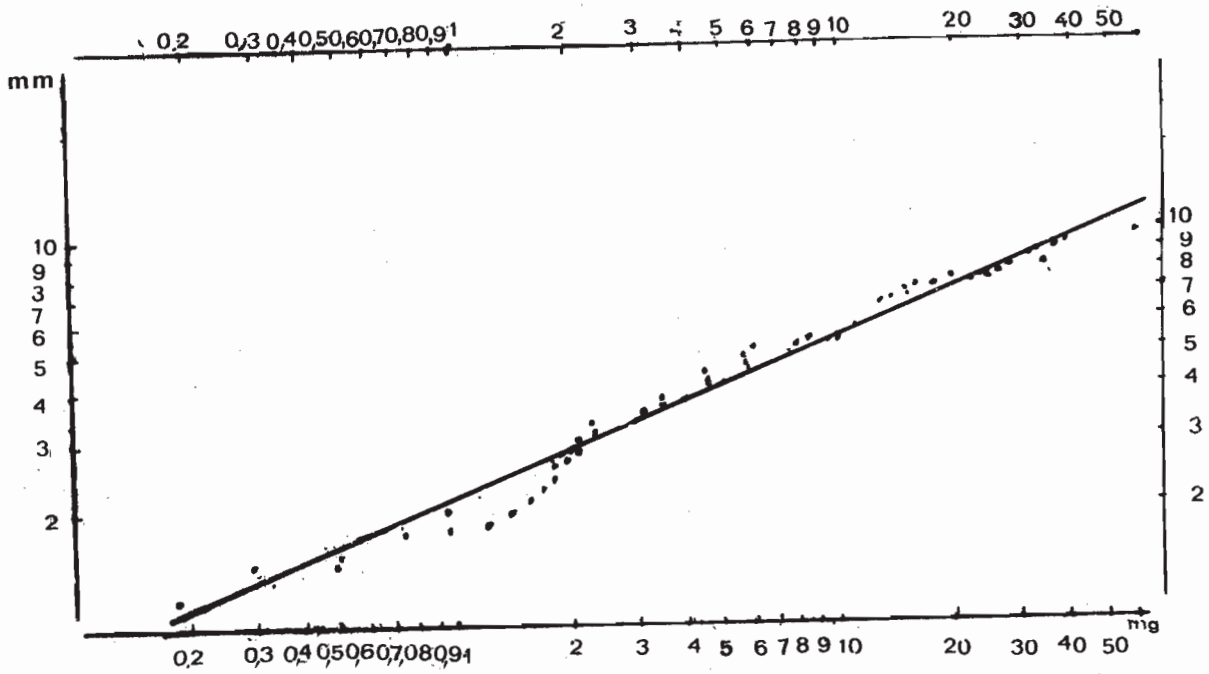
$$\log. Y = 0.4 \log . X + \log . 2,14$$

$$Y = X^{0.4} . 2,14$$

يمكن ان نستعمل هذه العلاقة لتحديد الوزن الجاف لحيوان عرف طول قوقعته .

ب ـ ديناميكية المجتمع :

لقد تابعنا تطور مجتمع الرخوي في هذا الوسط من شهر شباط ١٩٧٦ حتى شهر أيار ١٩٧٧ ،وتم قياس كل قواقع الافراد التي جمعناها ومن ثم حددت مجموعات (صفوف) بأطوال محددة كما يلي :



(شكل ٦) : العلاقة من الوزن الجاف للحيوان بالكامل(على محور السينات)
وطول قوقعته على محور العينات) عند الرخوى P.acuha

(من ٥ر٠ – ١مم ،من ١ – ٥ر١ مم ،من ٥ر١– ٢مم٠٠٠٠٠٠٠٠) وتم حساب النسبة المئوية لافراد كل مجموعة بالنسبة للعدد الكلي من الافراد التي تنتمي الى نفس النوع التي تم جمعها في كل عينة .

لقد مثلت النتائج في مخططات بيانية تكرارية حيث حملت المجموعات (الصفوف) على محور السينات والتكرار النسبي على محور العينات .

ان تفسير المخططات البيانية (الاشكال ٧و٨)هو كمايلي :

عينة ١٩٧٦/٢/٢٠ :

يشير مخطط التوزع الى وجود بعض الافراد البالغة (أطوال القواقع تتراوح بين ٥ر٧ – ٩ سم) التي تنتمي الى جيل واحد (I) والتي من المحتمل ان تكون قد ولدت في الربيع السابق كما يبين المخطط وجود عدد كبير من الافراد التي تتراوح أطوال قواقعها من ٥ر١ – ٧ مم وهذه الافراد تنتسب الى جيل آخر هو الجيل (II) الذي ولد في نهاية شهر آب من الجيل (I) .

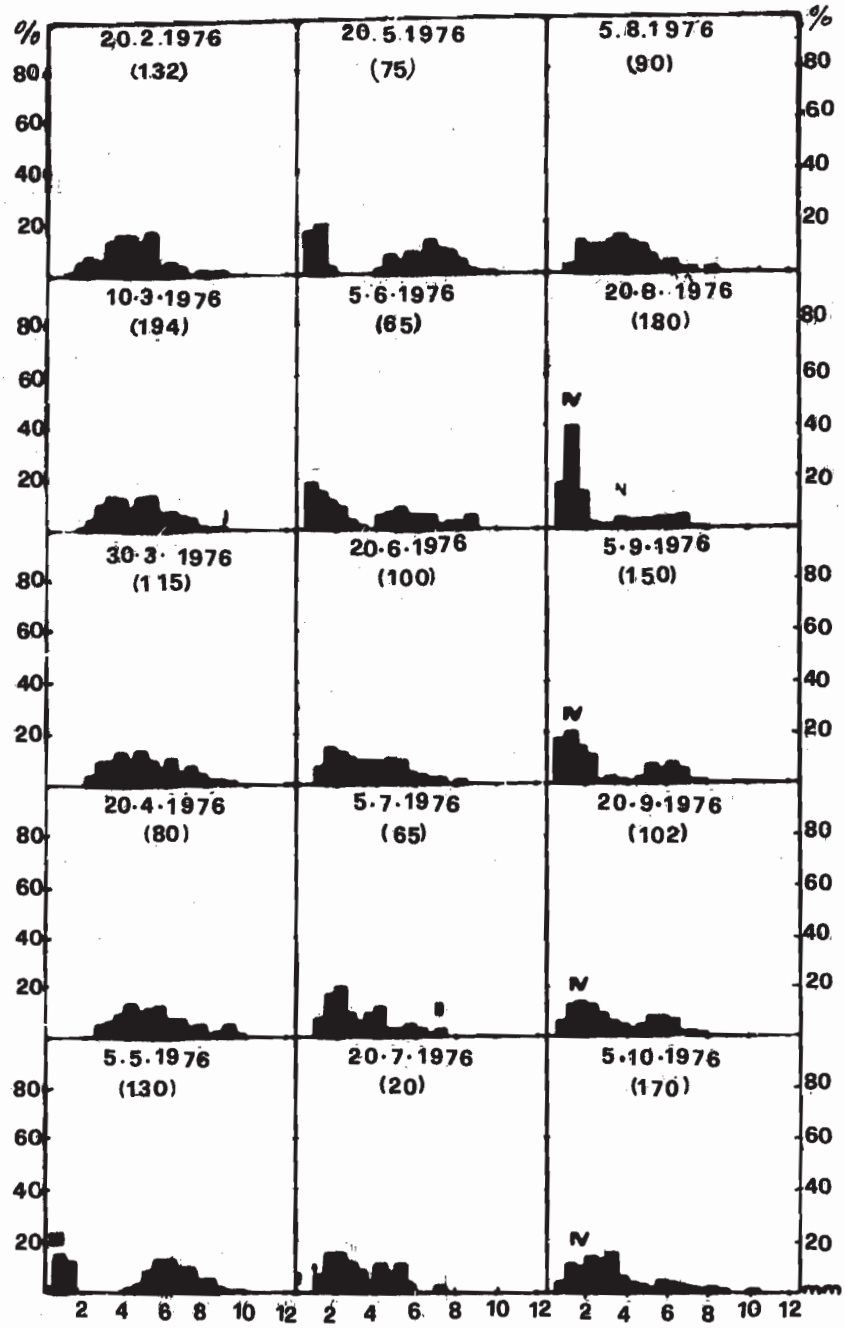
عينات ٧٦/٣/١٠، ٧٦/٣/٣٠ و ٩٧٦/٤/٢٠ :

يستمر نمو الحيوانات خلال هذه الفترة ويحل الجيل(II) محل الجيل(I) تدريجيا.في العينة الاخيرة كانت أطوال قواقع الرخويات تتراوح بين ٥ر٢ – ١٠ مم ،كما لاحظنا وجود عدد من الكبسولات في الوسط .

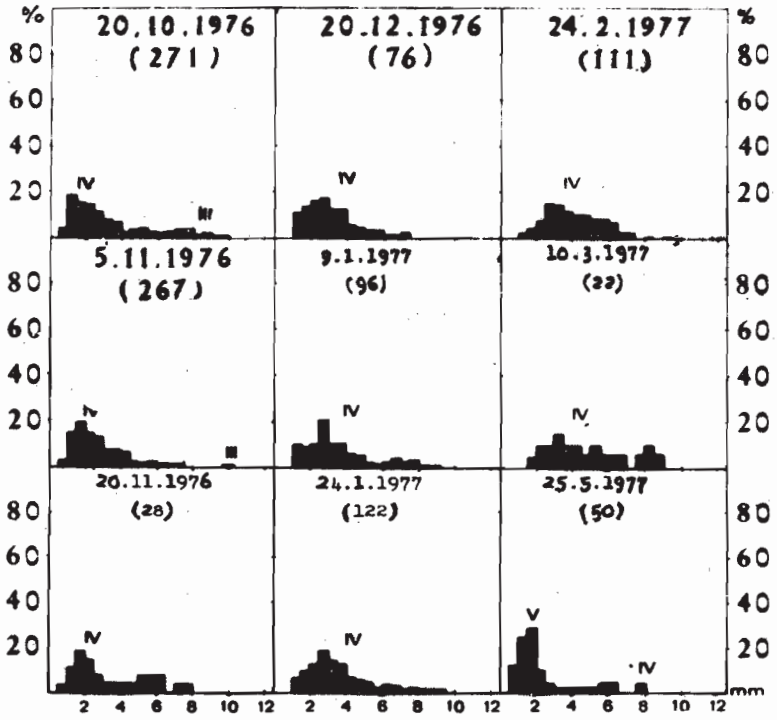
عينة ١٩٧٦/٥/٥ :

ان المخطط البياني الممثل لهذه العينة يشير الى توزع ثنائي واضح ،يتألف المجتمع من جيلين ،جيل فتي(III) تتراوح أطوال قواقع رخوياته بين ٥ر٠ – ٥ر١ مم وجيل والد (II) تتراوح أطوال قواقع رخوياته بين ٤ – ١٠ مم أعطي الجيل (III) .

ان ممثلي الجيل (I) اختفو كليا .



شكل ٧ : تطور مجتمع الرخوي P. acuta في المحطة المدروسة • بين قوسين : عدد الأفراد من الرخوي المجموعة في كل عينة •



شكل ٨ ١: تابع الشكل ٧ • تطور مجتمع الرخوى P. acuta في المحطة المدروسة •

عينـــات ٧٦/٥/٢٠ و ٧٦/٦/٥ :

نلاحظ ازدياد عدد أفراد الجيل مما يدل على ان فقس البيوض لاعطاء افراد فتية قد استمر خلال هذه الفترة ان المخططات البيانية الممثلة لهذه العينات تشابه المخطط البياني للعينة السابقة وتتألف دائما من جيلين من الجيل (III) والجيل (II) .

عينـات ٧٦/٦/٢٠ و ٧٦/٧/٥ و ٧٦/٧/٢٠ و ٧٦/٨/٥ :

خلال هذه الفترة نلاحظ ان النمو يكون سريعا وذلك بسبب ارتفاع درجة حرارة الماء،يحل الجيل (III) محل الجيل (II) تدريجيا حيث ان عدد كبير من الافراد التابعة للجيل الاخير تصل الى نهاية حياتها . ان اطوال قواقع الرخويات التابعة للجيل (III) تتراوح بين ٥ر١ – ٥ر٧ مم في العينة الاخيرة .

عينـــة ٩٧٦/٨/٢٠ :

يشير مخطط التوزع الممثل لهذه العينة الى توزع ثنائي واضح ،يتألف المجتمع من جديد من الجيلين جيل(III)موءلف من أفراد معمرة ،وجيل فتى(IY)نتج عن الجيل (III)،يمثل هذا الجيل الفتى الجزء الاكبر من الرخويات التي جمعت في هذه العينة .

عينات ٧٦/٩/٥،٧٦/٩/٢٠،٧٦/١٠/٥،٧٦/١٠/٢٠،٧٦/١١/٥ :

تستمر الافراد في النمو ويحل الجيل (IV) محل الجيل (III) تدريجيا ، ان الوجود المستمر لافراد فتية تتراوح اطوال قواقعها بين ٥ر٠ – ٥ر١ مم في مختلف هذه العينات يشير الى أن فقس البيوض يستمر خلال كل هذه الفترة مما يسبب تجديد فتوة هذا الجيل . ان الحرارة المرتفعة للماء نسبيا خلال هذه الفترة يساعد في

الواقع النمو والتكاثر .

عينات ٧٦/١١/٢٠، ٧٦/١٢/٢٠، ٧٧/١/٩

٧٧/١/٢٤ ، ٧٧/٢/٢٤ ، ٧٧/٣/١٠ :

يتباطىء النمو خلال هذه الفترة بسبب برودة الماء في الوسط يتألف المجتمع بشكل أساسي من ممثلي الجيل (IV)ومن بعض الافراد القليلة من الجيل (III) .

عينة ٧٧/٥/٢٥ :

يشير مخطط التوزع الممثل لهذه العينة الى وجود جيل جديد فتي هو الجيل (V) وهو الجيل الربيعي . نلاحظ ايضا ان الجيل (IV) يتمثل ببعض الافراد المعمرة ويشكل ٢٢ ٠/٠ من مجتمع الرخوي .

ملخص :

تأوى اوساط المياه الدائمة والراكدة التي درسناها في منطقة حوض نهر الرون ١٣ نوعا من الرخويات معديات الارجل ،لقد درسنا أحدها P. ACUTA بشكل مفصل في وسطة الطبيعي ووجدنا أن الحيوان يعيش فقط في هذا النوع من الاوساط الراكدة والدائمة ووجدنا أن الحيوان يتكاثر مرتين في السنة ليعطي جيلين ،جيل ربيعي (أيار – حزيران) وجيل خريفي يظهر اعتبارا من نهاية آب . ان مدة الحياة الطبيعية لهذا الرخوي هي /٦/ أشهر تقريبا للجيل الربيعي و ١٠ أشهرللجيل الخريفي .

لقد درسنا أيضا العلاقة بين النمو الطولاني والنمو العرضاني للقوقعة ،كذلك تمكنا من وضع مخطط بياني للعلاقة بين الوزن الجاف للحيوان كاملا وطول قوقعته .

RESUME

Dans la région étudiée, P. ACUTA est une espèce caractéristique des milieux d'eau stagmante permanente . Deux générations se succedent dans l'annee dans la station prospectee , une genération printanière qui apparait au cours , du mois de mais et une géneration automnale qui apparait à partir de la fin du mois d'aout . La longevité normale du Mollusque est de Six Mois envion Pour la generation printanière et de dix mois pour la géneration automnale .

Nous avons étudié la relation entre la croissance en hauteur et la croissance en languer de la coquille du Mollusque ainsi que la relation entre le poids sec de l'animale entier et la hauteur de sa coquille .

BIBLIOGRAPHIE

ADAM (W.) . 1960 - Mollusques terrestres et dulcioles . Faune de Belgique . Inst. Roy .Sci . Nat . Belg., : 402 p .

DUNCAN(C.J.).1959 - The life cycle and ecology of the freshwater snail Physa fontinalis (L.) . J. Anim. ecol., 28 :97 - 117 .

EHRMANN(P.) .1933 - Mollusken (weichtiere), in Die Tierwelt Mitteleuropas Verlag Von Quelle et Meyer. Leipzig , 2 (1) : 246 P. +pls. h. t.

GERMATN(L.). 1931 - Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France, 22(2); 479 - 897 , 13 pls.h. t.

LOCARD (.A.).1893 - Les coquilles des eaux douces et saumâtres de France. Bailliere Paris , 327 p.

MOUNIER(P.). 1963 - Parvianalyses chimiques et toxicolgiques des eaux potables. Maloine. Paris, 296 p.

RODIER(J.) . 1960 - l'analyse physique et physico -chimique de l'eau. Dunod, Paris 358 p.

SIRGEANT(G.).1951 - Analyse chimique et physico -- chimique de l'eau. Dunod,Paris, 173 p.

YACINE-KASSAB (M.).1975 - Contribution à l'etude anatomique , biolobique et écologique du Gastéropode Peosobranche Potamopyrgus jenkinsi (Smith). These Doct. 3e cycle, Grenoble , 141 p. dactyl .

YACINE-KASSAB (M.).1979 - Etude écologique des Mollusques Gastéropodes d'eau douce de quelques milieux aquatiques peu profonds de la vallée du Rhéne en amont de lyon . Thèse Doct . d'Etat es' Sciences , Grenoble , 247 p. dactyl. + Documents annexes

المراجع العربيـــــة

محمد ياسين قصاب (١٩٨٠) ـ دراسة بيئية لرخويات الماء العذب في بعض اوساط المياه الضحلة . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ـ المجلد الثالث العدد الاول ـ ص ٩٣ ـ ١١٦ .