

## العوامل الإحيائية و انتقال المادة داخل الحميلة البيئية

إذا كانت العوامل التربوية و المناخية تحدد توزيع الكائنات الحية في المحيى الذي يستضيفها ، فإن تجمعها و تواجدتها في نفس المكان يفرض عليها نشوء عدد من العلاقات بينها ، فما طبيعة هذه العلاقات ؟ و ما هي نتيجتها ؟

### 1- الكشف عن بعض أنواع العلاقات:

#### 1-1- دراسة أمثلة:

في الطبيعة يمكن ملاحظة المشهد التالي : أرقا ت تمتص نسغ سيقان نبتة الفول ، بينما يسرع خلفها النمل و يأخذ في امتصاص برازها ، و يحرص بذلك على تنظيفها و حمايتها ، لتحديد نوع العلاقة بين النمل و الأرقا ت و نبتة الفول ، ننجز التجربة التالية: نأخذ سيقان الفول الحاملة للأرقا ت ، و نوزعها إلى مجموعتين :

\* المجموعة 1: تم عزلها عن النمل  
\* المجموعة 2 : وضعت مع النمل  
إثر ذلك تم تسجيل الملاحظات التالية :

\* أرقا ت المجموعة 1 عرفت نموا بطيئا ، و تكاثرا قليلا ، فأعطى الفول منتوجا جيدا  
\* أرقا ت المجموعة 2 تنمو و تتكاثر جيدا فيضيع محصول الفول.

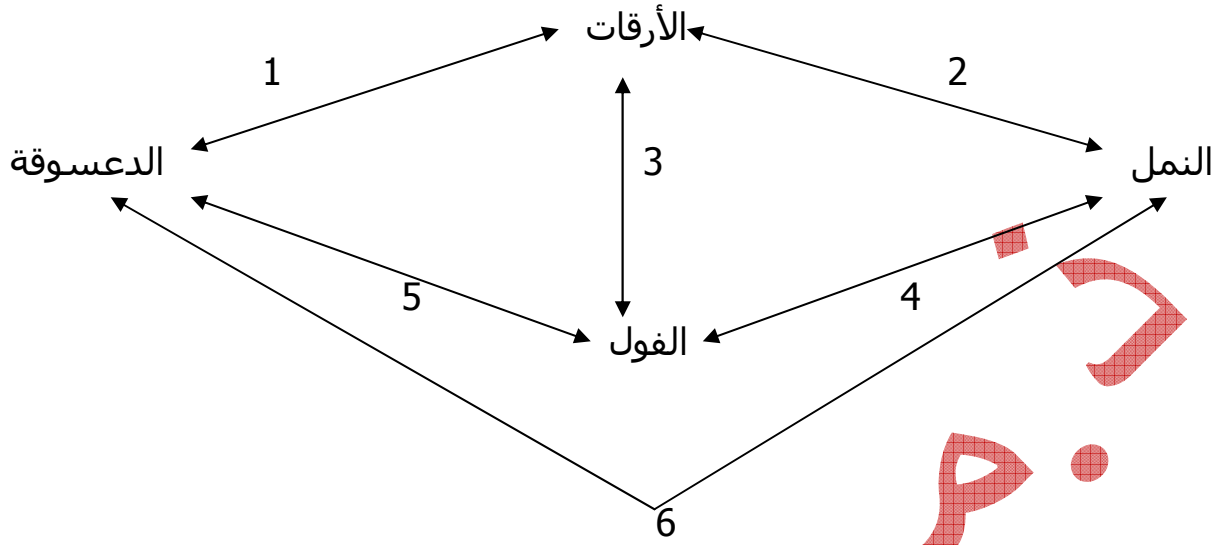
- 1- حدد نوع العلاقة بين الفول و الأرقا ت ؟ بين النمل و الأرقا ت ؟ و بين الفول و النمل ؟
- 2- تتغذى يرقات الدعسوقة على 20 إلى 40 أرقا يومية ، و تستهلك الدعسوقة البالغة أكثر من 200 أرقا في اليوم : ما نوع العلاقة بين الدعسوقة و الأرقا ت ؟



الدعسوقة

الأرقا

- 3- معتمدا على الخطاطة التالية ، حدد أنواع العلاقات التي تشير إليها الأرقام أسفله ؟



الحل :

1- العلاقة بين نبتة الفول و الأرقا :  
تستفيد الأرقا و تتضرر نبتة الفول : علاقة **تطفل**

العلاقة بين الأرقا و النمل :  
يستفيد الجانبان : علاقة **تعاون**

العلاقة بين نبتة الفول و النمل :  
لا يستفيدان مباشرة من بعضهما و لا يتضرران : علاقة **حياد**

2- العلاقة بين الدعسوقة و الأرقا :  
تستفيد الدعسوقة و يقضى على الأرقا : علاقة **افتراس**

-3

نوعها	العلاقة
افتراس	1
تعاون	2
تطفل	3
حياد	4
حياد	5
حياد	6

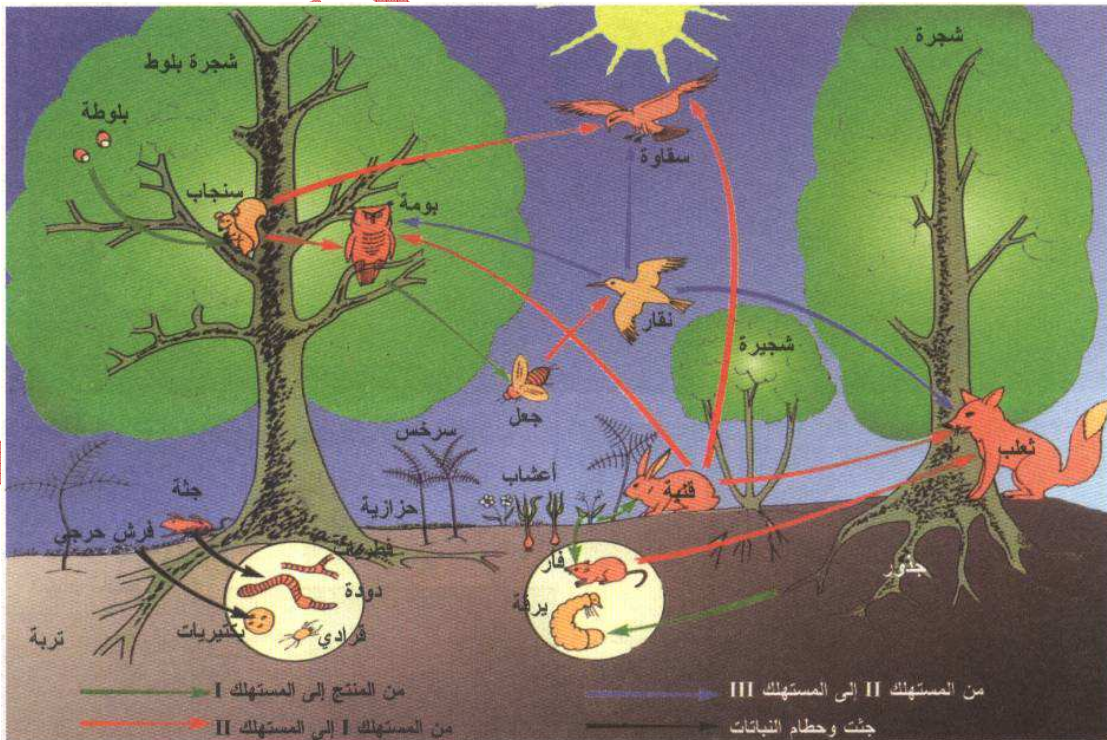
### 1-3- استنتاج:

تمثل العلاقات بين الكائنات الحية عوامل بيئية تحدد توزيع الكائنات الحية ، فالمفترس لن يتواجد إلا حيث توجد فريسته ، و المتطفل لن يوجد إلا حيث يوجد عائله .  
يمكن أن تكون هذه العلاقات داخل نوعية intra spécifique تجمع بين أفراد من نفس النوع أو بينوعية interspécifique تجمع بين أفراد من نوعين مختلفين، نميز عدة أنواع من العلاقات:

- الافتراس: **prédation** يستفيد المفترس و يقضى على الفريسة
- التطفل: **parasitisme** يستفيد المتطفل و يتضرر العائل
- التكافل: **symbiose** يستفيد الجانبان ( أحدهما مرئي و الآخر مجهري )
- التعاون: **coopération** يستفيد الجانبان ( كلاهما مرئي أو كلاهما مجهري )
- التعايش: **commensalisme** يستفيد أحد الشريكين أما الآخر فلا يستفيد و لا يتضرر
- الحياد: **neutralisme** لا يتضرر و لا يستفيد أحد
- التنافس: **compétition** يتضرر الجانبان
- الرمية: **saprophytisme** يتغذى الكائن الحي على بقايا كائن آخر

### 1-3- مفهوم السلسلة الغذائية و الشبكة الغذائية:

تمثل الوثيقة التالية كائنات حية داخل حميلة بيئية غابوية ، ترتبط فيما بينها برابطة التغذية:



إعتمادا على الوثيقة و على معارفك :

- 1- أعط تعريفا للسلسلة الغذائية ؟
- 2- استخرج من الوثيقة نموذجين لسلسلة غذائية؟

- 3- حدد دور كل عنصر من عناصرها ؟ ماذا تستنتج ؟  
4- هل السلاسل الغذائية داخل هذه الحميلة مستقلة عن بعضها ؟ ماذا تستنتج ؟

الحل :

1- السلسلة الغذائية هي مجموعة من الكائنات الحية المرتبطة مع بعضها بعلاقة تغذية بحيث تتغذى كل حلقة من السلسلة على التي قبلها و تصبح غذاء للتي بعدها

2- عشب ← أرنب ← ثعلب

عشب ← جعل ← نقار ← سقاوة

3- تبدأ السلاسل الغذائية بالنباتات ، تتميز النباتات بقدرتها على القيام بوظيفة التركيب الضوئي التي تنتج المادة العضوية انطلاقا من المواد المعدنية و الطاقة الضوئية ، بفضل امتلاكها لصبغة اليخضور ( **نباتات يخضورية** ) ، لذلك تسمى النباتات اليخضورية التي تبدأ السلاسل الغذائية **بالمنتج producteur** الذي ينتج المادة العضوية لنفسه ، فهو ذاتي التغذية autotrophe .

في المستوى الثاني نجد حيوانا عاشبا herbivore لا يمكنه القيام بوظيفة التركيب الضوئي ، لذلك يجب عليه الحصول على المادة العضوية جاهزة باستهلاك المنتج ، لذلك يسمى الحيوان العاشب **بالمستهلك من الدرجة الأولى consommateur primaire**

في المستوى الثالث و ما بعده نجد حيوانا لاحما carnivore لا يمكنه القيام بوظيفة التركيب الضوئي ، لذلك يجب عليه الحصول على المادة العضوية جاهزة باستهلاك المستهلك الذي قبله ، لذلك تسمى هذه الحيوانات اللاحمة **بالمستهلكين من الدرجة الثانية ثم الثالثة فما فوق** حسب طول السلسلة الغذائية .

يوصف جميع المستهلكين العاجزين على إنتاج المادة العضوية **بغير ذاتي التغذية hétérotrophes** .

و بالتالي نستنتج أن الهدف من السلسلة الغذائية هو انتقال المادة العضوية من المنتج إلى المستهلكين .



4- داخل الحميلة البيئية لا توجد سلسلة مستقلة عن باقي السلاسل الغذائية ، فهي تلتقي في بعض حلقاتها .

هذا التشابك بين السلاسل الغذائية يكون **شبكة غذائية** .

**النمر مستهلك من الدرجة الثانية فما فوق**

#### 4- تدفق المادة و الطاقة داخل الحملة السنه:

خلال عملية التغذية و عبر حلقات السلسلة الغذائية تتدفق المادة العضوية القابلة للأكسدة إلى طاقة .

#### 1-2 - انتقال المادة :

لنتبع انتقال المادة عبر السلسلة الغذائية التي يمثلها الجدول التالي :

الكتلة الحية ب Kg	الحلقات
250	بلاكتون حيواني
37	سردين
0.25	إنسان
3.7	تنة
1000	بلاكتون نباتي

- 1- أنجز أطول سلسلة غذائية ممكنة ؟
- 2- أحسب مردودية الإنتاجية بين كل مستويين من السلسلة؟
- 3- قارن مختلف المردوديات المحسوبة ؟ ماذا تستنتج ؟
- 4- أنجز هرم المادة لهذه السلسلة ؟

الحل :

#### 1- أطول سلسلة غذائية :

بلاكتون نباتي ← بلاكتون حيواني ← سردين ← تنة ← إنسان

- 2- حساب مردودية الإنتاجية أو المادة بين كل مستويين ، و ذلك بقسمة كمية المادة للمستوى ( المادة المنتجة) على كمية المادة للمستوى الذي قبله ( المادة المستهلكة ) ضرب 100 .

المردودية بين البلاكتون الحيواني و النباتي =  $100 \times \frac{\text{كمية المادة في البلاكتون الحيواني}}{\text{كمية المادة في البلاكتون النباتي}}$

$$250 = 100 \times \frac{250}{1000} = 25\%$$



المردودية بين السردين و البلاكتون الحيواني =  $100 \times \frac{\text{كمية المادة في السردين}}{\text{كمية المادة في البلاكتون الحيواني}}$

$$14.8\% = 100 \times \frac{37}{250}$$

المردودية بين التنة و السردين =  $100 \times \frac{\text{كمية المادة في التنة}}{\text{كمية المادة في السردين}}$

$$10\% = 100 \times \frac{3.7}{37}$$

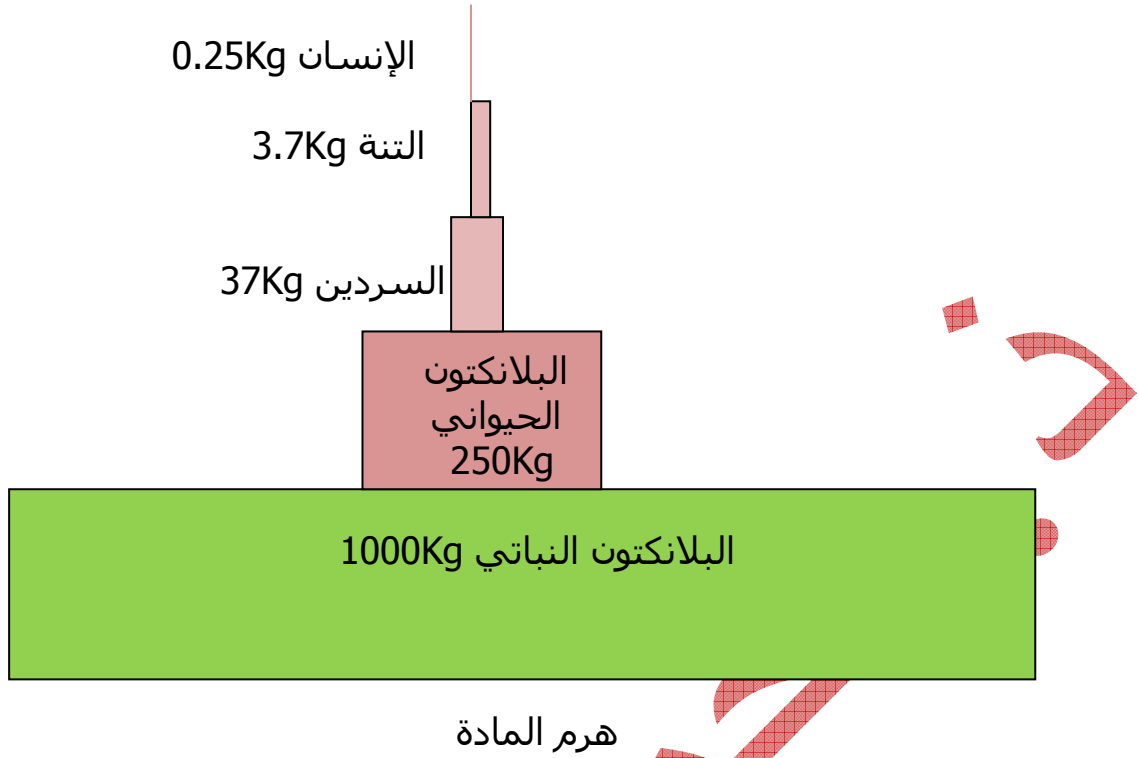
المردودية بين التنة و الإنسان =  $100 \times \frac{\text{كمية المادة في الإنسان}}{\text{كمية المادة في التنة}}$

$$6.75\% = 100 \times \frac{0.25}{3.7}$$

**ملحوظة :** قد تظهر 0.25 Kg عند الإنسان غريبة لكنها تعني أن إنتاج 0.25 Kg من المادة عند الإنسان تتطلب استهلاك 3.7Kg من التنة سنويا

3- تتغير مردودية المادة بين كل مستويين ، وتنخفض كلما انتقلنا من المنتج نحو المستهلكين لتصل أدنى قيمة عند أعلى مستهلك أعلى مردودية للمادة تكون عند الاستهلاك المباشر للمنتج

4- يتم تمثيل هرم المادة بوضع مستطيلات ذات ارتفاع ثابت ، و مساحة كل مستطيل تتناسب و كمية المادة المخزونة في المستوى ، مثلا المستطيل الذي سيمثل البلاكتون النباتي أصغر 4 مرات من المستطيل الذي سيمثل البلاكتون الحيواني :



## 2-2- انتقال الطاقة:

يمثل الجدول التالي إنتاجية منابع Silver spring من حيث الطاقة:

المستويات	المنتجون	المستهلكون I	المستهلكون II	المستهلكون III
الطاقة ب Kcal/m <sup>2</sup> /an	20810	3368	383	21

- 1- أحسب مردودية إنتاج الطاقة بين كل مستويين؟
- 2- قارن مردوديات الطاقة المحسوبة؟ ماذا تستنتج؟
- 3- أنجز هرم الطاقة لهذه الحميلة البيئية؟

الحل :

- 1- حساب مردودية الطاقة بين كل مستويين ، و ذلك بقسمة كمية الطاقة للمستوى ( الطاقة المنتجة ) على كمية الطاقة للمستوى الذي قبله ( الطاقة المستهلكة ) ضرب 100 .

المردودية بين المنتجين و المستهلكين I =  $100 \times \frac{\text{كمية الطاقة في المستهلكين I}}{\text{كمية الطاقة في المنتجين}}$

$$16.2\% = 100 \times \frac{3368}{20810}$$

المردودية بين المستهلكين I و المستهلكين II =  $100 \times \frac{\text{كمية الطاقة في المستهلكين II}}{\text{كمية الطاقة في المستهلكين I}}$

$$11.3\% = 100 \times \frac{383}{3368}$$

المردودية بين المستهلكين II و III =  $100 \times \frac{\text{كمية الطاقة في المستهلكين III}}{\text{كمية الطاقة في المستهلكين II}}$

$$5.48\% = 100 \times \frac{21}{383}$$

2- تتغير مردودية الطاقة بين كل مستويين ، وتنخفض كلما انتقلنا من المنتج نحو المستهلكين لتصل أدنى قيمة عند أعلى مستهلك أعلى مردودية للطاقة تكون عند الاستهلاك المباشر للمنتج

مردودية المادة أعلى من مردودية الطاقة

3- إنجاز هرم الطاقة :



المستهلكون III 21 Kcal/m<sup>2</sup>/an

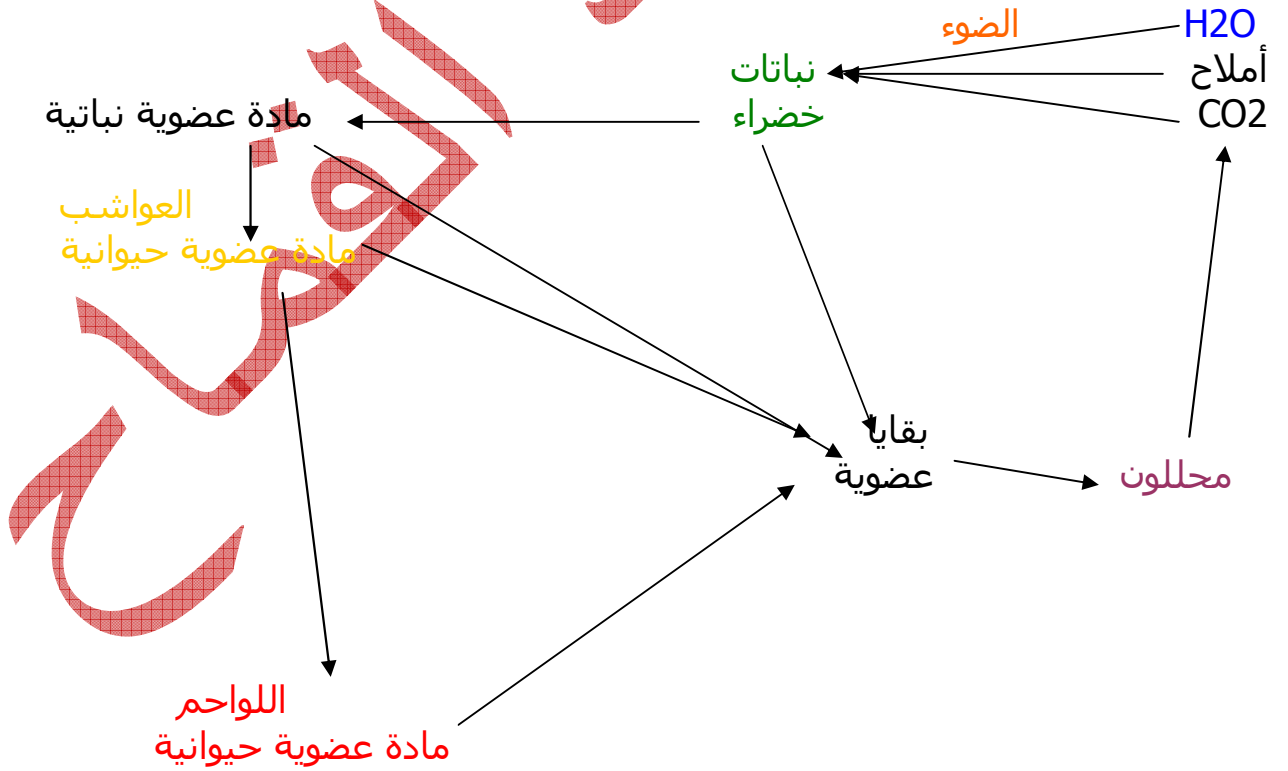
المستهلكون II 383 Kcal/m<sup>2</sup>/an

المستهلكون I  
3368  
Kcal/m<sup>2</sup>/an

المنتجون 20810 Kcal/m<sup>2</sup>/an

هرم الطاقة

3-2- استنتاج: دورة المادة



## 5- نشأة و تطور الحميلة البيئية:

يتطلب نشوء و تطور بيئية عشرات إلى مئات السنين و ذلك عبر سلسلة من المراحل:

- ظهور الصخرة الأم و تعرضها لعوامل الحث و تثبت أول النباتات عليها
- تكون طبقة دقيقة من التربة و ظهور طبقة من النباتات العشبية
- زيادة سمك التربة و الذبال و ظهور الطبقة الشجرية
- ظهور الطبقة الشجرية و تكون غابة

بالموازاة مع تطور الطبقات النباتية يستضيف الوسط عددا من الكائنات الحيوانية ، فتنشأ بينها وبين باقي مكونات الوسط علاقات مختلفة .  
عندما تصل مكونات الحميلة البيئية حالة التوازن تسمى ذروة climax .