



علم البيئة والتلوث المرحلة الثالثة المحاضرة السابعة

أ.م.د. سجاد عبد الغني عبد الله





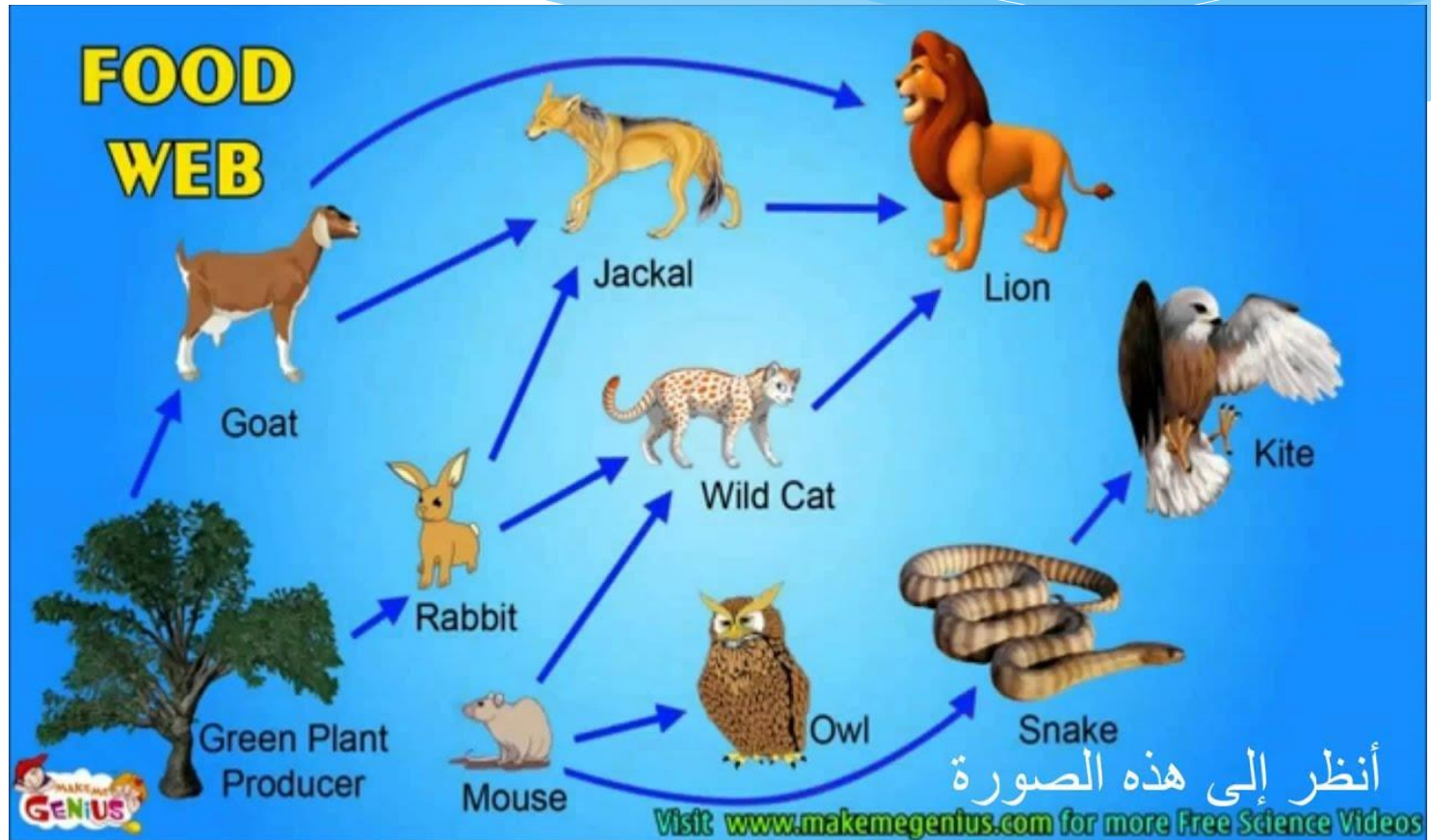
الفصل الخامس

الإنتاجية Productivity

الشبكات الغذائية Food webs

السلسلة الغذائية هي بسيطة عندما تلاحظ أو تناقش بالنسبة لكائن حي واحد أو مجموعة من الكائنات الحية تعود لنفس النوع (population). ولكن عند النظر إلى السلسلة الغذائية في أي مجتمع (Community) ككل يلاحظ أن السلسلة تتعقد وتتشابك العلاقات الغذائية فيما بينها مكونة ما يسمى بالشبكة الغذائية.

Food webs

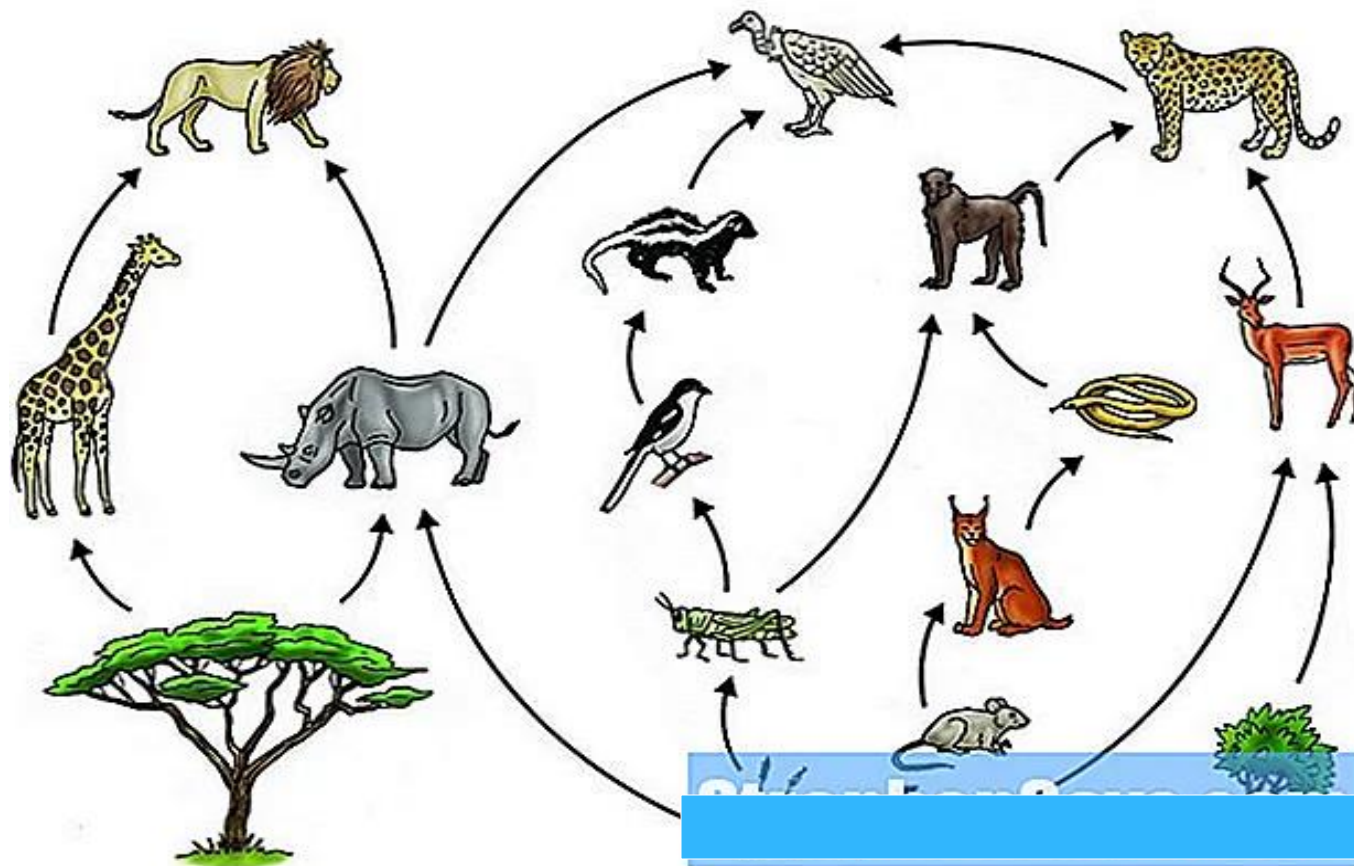


A decorative graphic at the top of the slide consisting of several overlapping, wavy, light blue shapes that create a sense of movement and depth against a solid blue background.

Q/ what is food webs?

تكون الشبكة الغذائية بسيطة في المناطق التي تحتوي
أنواع قليلة من الكائنات الحية كما هو الحال في القطبين
والمناطق القاحلة وتتعدد الشبكة كلما ازداد عدد الأنواع
داخل الوحدة البيئية كما في المناطق الاستوائية أو في
المحيطات لكنها تكون أعقد في المناطق المنتجة كما في
الأنهار أما في البحيرات والبرك تكون الشبكة الغذائية
أبسط مقارنةً بالأنهر.

الفرق بين السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية



Food simple of web

5. استخدم نموذجًا اعمل شبكة غذائية بسيطة لمخلوقات حية تعيش في منطقتك.

شبكة غذائية بسيطة



التركيب الأغذائي Tropical structure

هي عبارة عن مكونات ومحتويات كل مرحلة (أو مستوى غذائي) من مراحل السلسلة الغذائية في النظام البيئي.

يختلف التركيب الأغذائي Tropical structure باختلاف مواقع المراحل ضمن السلسلة الغذائية حيث ان الكائنات الحية ذاتية التغذية Autotrophs تشمل المرحلة الأولى في السلاسل الغذائية والتي تعرف بالمنتج Producer وتسمى بالمستوى الأغذائي الأول First tropical level والتي تستمد طاقتها من الشمس مباشرة.

ويختلف تركيب المرحلة باختلاف مواقع السلاسل الغذائية فقد تكون الهائمات النباتية في المحيطات أو تتكون من الهائمات النباتية والنباتات الراقية في البرك والمستنقعات والأهوار أو تتكون من الأعشاب والحشائش والأدغال والأشجار في بيئة اليابسة.

إن النظم البيئية ذات التراكيب الأغذائية البسيطة
Simple tropical structure تكون عادةً أكثر
تعرضاً لتغيرات عنيفة بالمقارنة بالنظم البيئية ذات
التراكيب الأغذائية المعقدة Complex tropical
structure على سبيل المثال يلاحظ عند تضرر
إنتاج الأشنات في البيئة القطبية الأرضية فإن النظام
البيئي سوف يتضرر بأجمعه بسبب إن ديمومة الحياة
تعتمد على الأشنات حصراً.

في حين يلاحظ في النظم البيئية الأخرى مثل المناطق المعتدلة والأستوائية التي توفر مؤنات غذائية (Complex tropical structure) بديلة فأن فقدان المؤقت لأي نوع لا يعرض بالضرورة النظام بأجمعه للخطر.

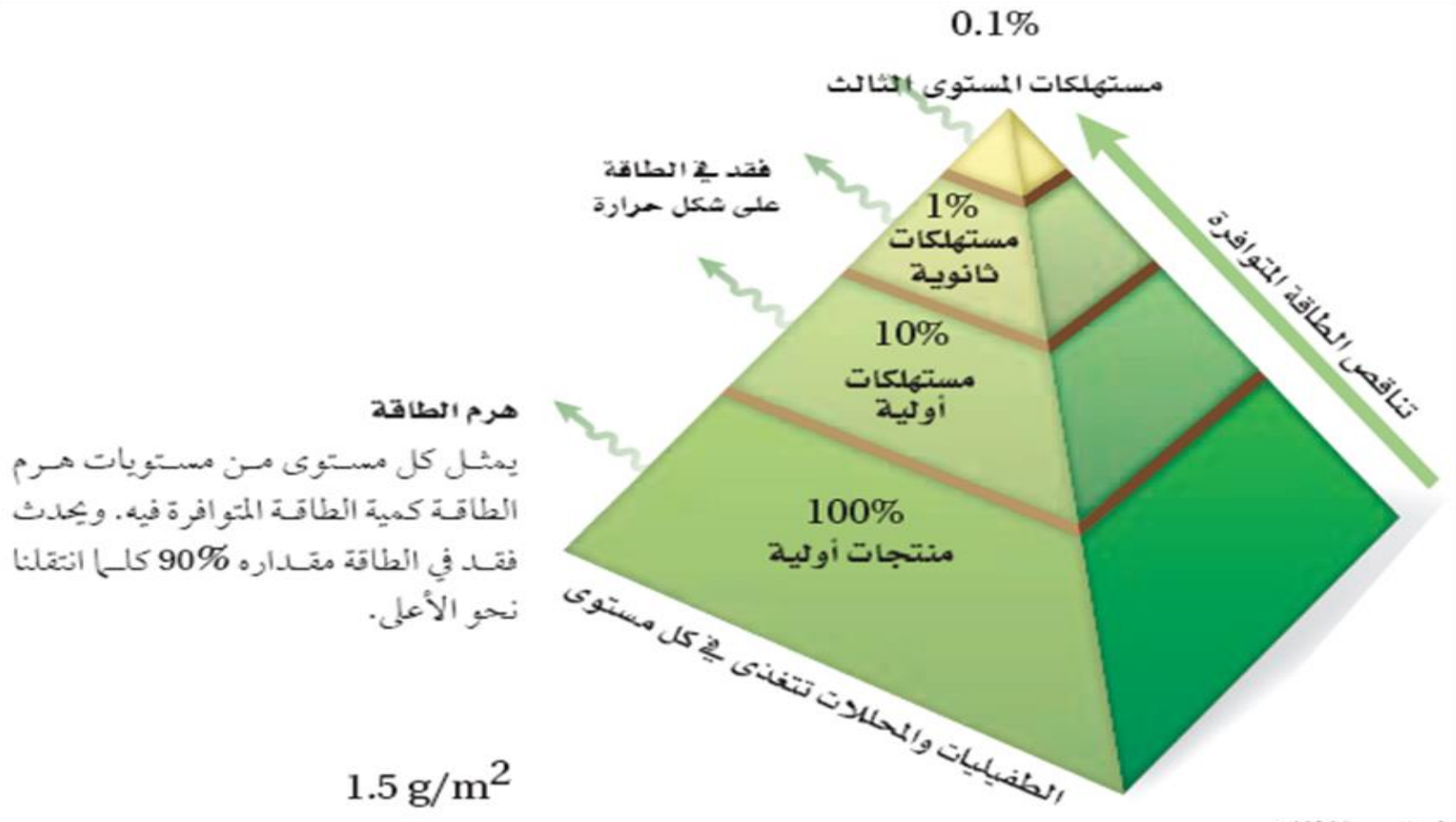
الأهرام البيئية Ecological

أن الطاقة التي تمر خلال السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية يفقد باستمرار خلال المستويات الأتذائية المختلفة ويستعمل مصطلح الكفاءة البيئية Ecological efficiency.

إن ظاهرة فقدان الطاقة هي إحدى مظاهر السلسلة الغذائية ، وان العلاقة بين الأفعال الحيوية وحجم الكائن الحي والتي هي علاقة عكسية عادة تؤدي لتمييز نظام بيئي عن نظام بيئي آخر في بقاع الكرة الأرضية المتباينة مثل البحيرات والغابات والجزر وغيرها

إن ترتيب سريان الطاقة أو ما تتضمنه المستويات
الاغذائية المتعاقبة من الطاقة في أية سلسلة غذائية
داخل النظام البيئي بشكل هندسي منتظم ينتج عنه
مستويات متعاقبة تصاعديا حيث تقل الطاقة في
المستويات المتعاقبة وبهذا يمكن الحصول على شكل
هندسي هرمي .

هرم الطاقة Energy pyramids



ما يجري داخل النظام البيئي من الفعاليات الحيوية والعلاقات للأفراد ضمن النوعية (Intra specific relationship) أو البين نوعية (Inter specific relationship) **بشئى أنواعها التنافسية والتكافلية ولتعايشيه وغيرها بين الكائنات الحية ضمن النظام والتي تشكل احدى الركائز الأساسية لأي نظام بيئي قد يمكن التعبير عنها بوسائل أخرى غير السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية بالرغم من إن المفهوم والغاية قد تختلف.**

يلاحظ ضمن الهرم الغذائي Ecological pyramid ان القاعدة تشكل المستوى الأغذائي الأول حيث تكون اعرض من المستويات الأغذائية التي تليها وبهذا تتوضح إن ما يحتويه هذا المستوى (القاعدة) الأول من الطاقة أو الكتلة الحيوية Biomass هو اكثر المستويات المتعاقبة الأخرى.

Ecological pyramid



وبأسلوب آخر يمكن في الهرم البيئي توضيح كمية الطاقة المتهية من أي مستوى اغتذائي إلى آخر الذي يليه من جهة وكمية الطاقة المتدفقة إلى خارج المستوى الاغذائي (الطاقة الغير مستغلة) وهذه تشمل الطاقة المتحولة إلى حرارة من التنفس فضلا عن الطاقة غير المستهلكة من قبل المستوى الاغذائي المعين .



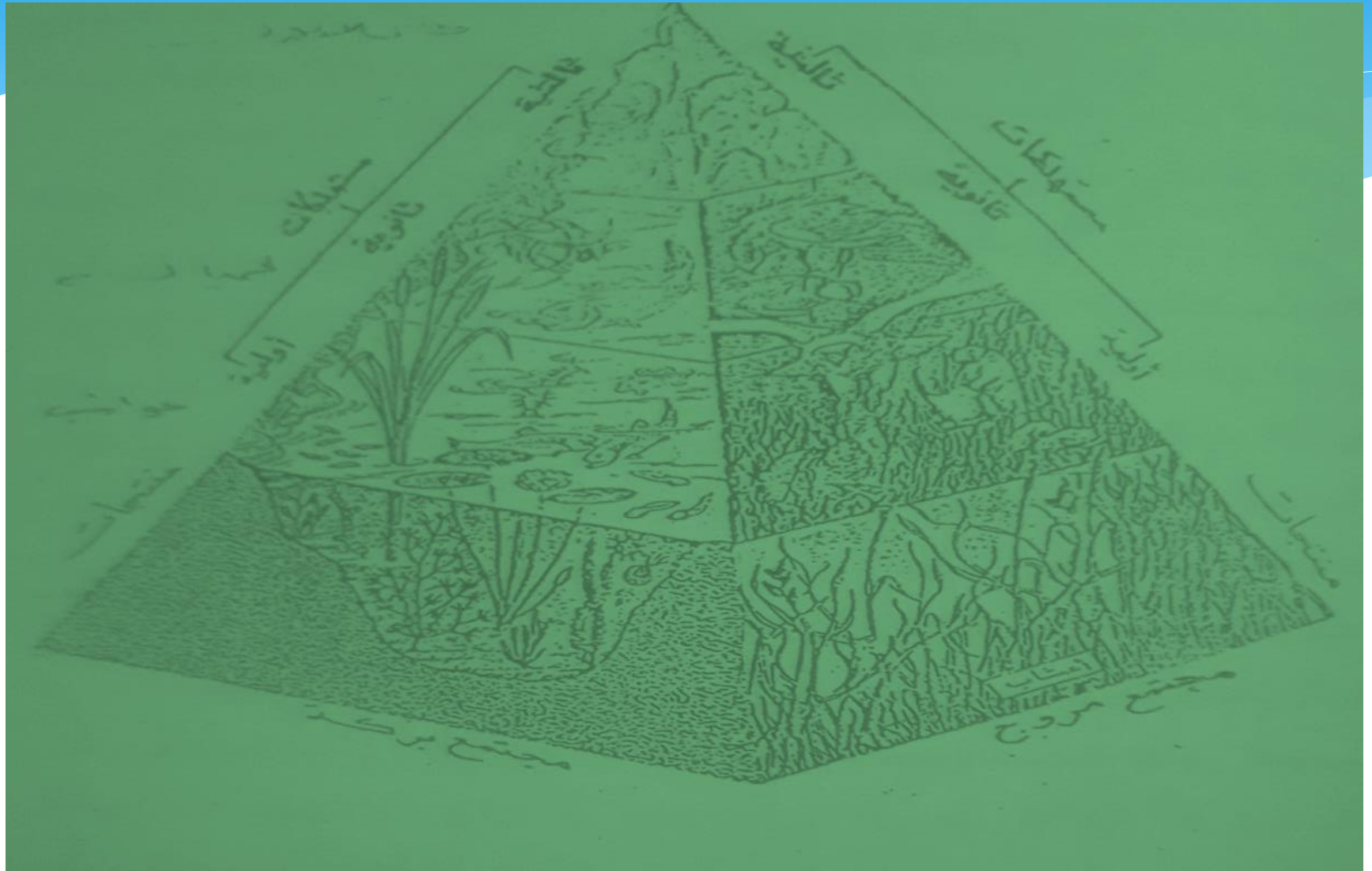
Q/ What do you mean of ecological efficiency?

أنواع الأهرام البيئية:-

يمكن تقسيم الأهرام البيئية حسب طرق التعبير عنها إلى ثلاثة أنواع رئيسية وهي:

1- الأهرام العددية The pyramids of numbers ويعبر عن النظام البيئي من الناحية الحياتية بعدد أنواع الكائنات الحية حيث تكون جميع الأنواع النباتية في منطقة ما بغض النظر عن الحجم، إذ يمكن تقدير أعداد النباتات بطريقة المربع ويوضع هذا العدد في قاعدة الهرم.

The pyramids of numbers



وشكل هرم الأعداد يختلف كثيراً باختلاف المناطق
والمجتمعات والفصول فضلاً عن نوعية الكائنات
الحية المتواجدة في النظام البيئي.

2- أهرام الكتلة الحية The pyramids of biomass
تُعد أهرام الكتلة الحية نماذج هندسية لما يجري داخل
النظام البيئي من تفاعلات وعلاقات بين المستويات
الغذائية على أساس أوزانها (الوز الجاف أو الطري)
أو القيمة الحرارية في داخلها (ضمن أفراد كل مستوى
اغذائي) أو أي مقياس آخر يدل على الكتلة الحية.
لمجموع أفراد المستوى الأغذائي

The pyramids of biomass

Trophic levels

Dry weight (kg m⁻²)

Tertiary
consumers

1.1

Secondary
consumers

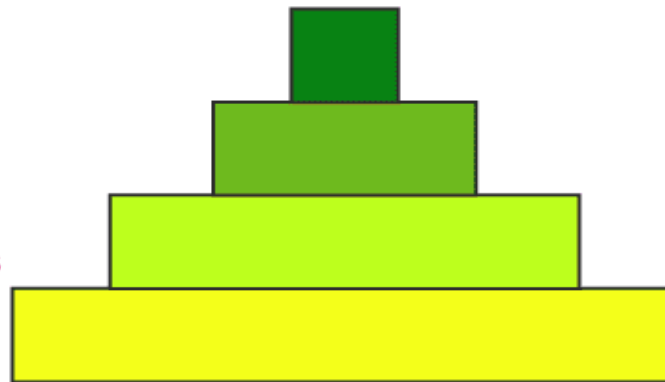
12

Primary
Consumers

77

Producers

585



Pyramid of biomass for grassland ecosystem

حيث يتميز النظام البيئي بكتلة كبيرة من المنتج
ويليه المستهلك الأولي ثم الثانوي وهكذا لذلك إن
شكل الهرم البيئي الكتلي يكون منتظماً وهذا ما
يحدث في المياه الضحلة حيث يكون المنتج كبيراً
وعمرافاً كما موضح أعلاه، بهذا تكون قاعدة الهرم
واسعة مقارنةً بالمستويات الغذائية.

وحدات هرم الكتلة: كغم ١ م2/سنة
أو غرام م2/يوم

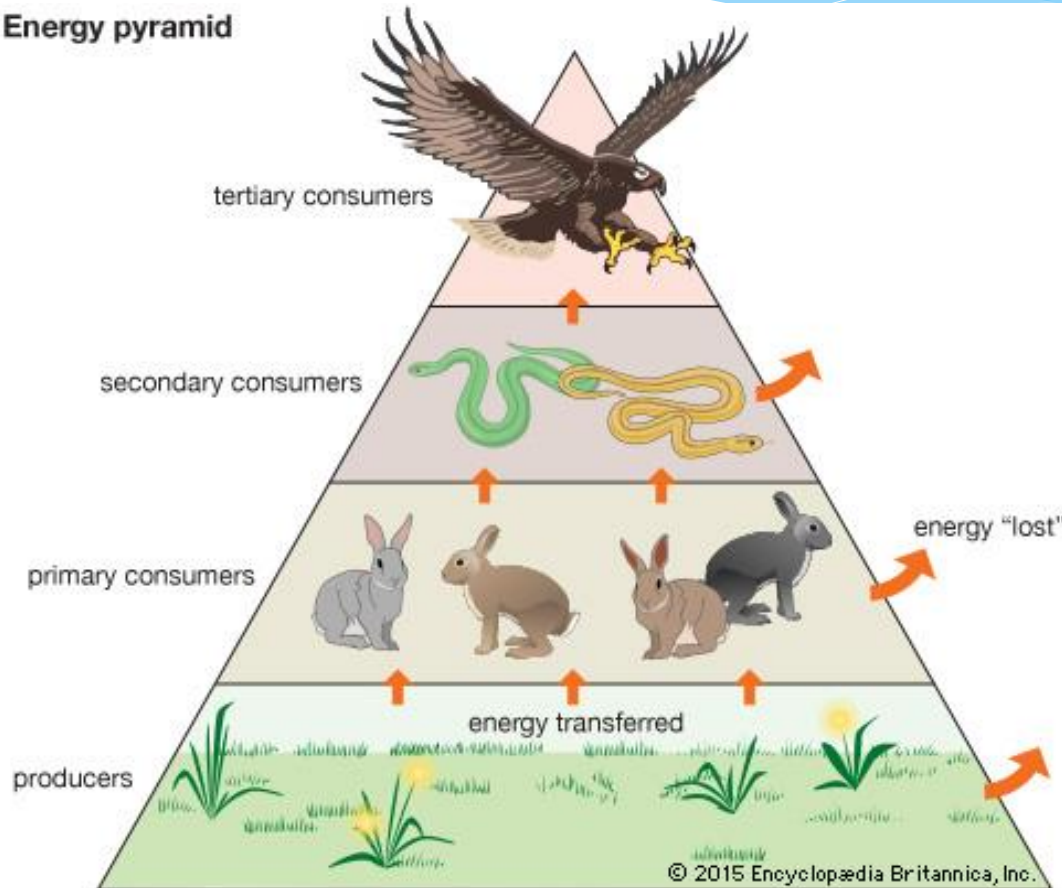


Q/ Compare between the pyramids of numbers and the pyramids of biomass.

3- أهرام الطاقة The pyramids of energy

تعتبر هذه الأهرام عن صورة كلية لمعدلات الطاقة مرور الطاقة عبر السلسلة الغذائية وهي تؤخذ جميع مصادر الطاقة ومساراتها ضمن السلسلة الغذائية.

Energy pyramid



يتميز هرم الطاقة بقاعدة عريضة وتتعاقبها مستويات ذات قيم أوطأ للطاقة ويمكن تفسير هذه الظاهرة بصور أوضح : إن ما يتناوله الفرد الواحد من الطعام (الطاقة الحرارية كالبروتين والدهون) تأتي من المحاصيل الحقلية (خاصة الحنطة والرز) حيث توفر ما مجموعة 52.4% من السعرات الحرارية وحوالي 47.4 من البروتين، بينما توفر المنتجات الحيوانية 16.7% فقط من السعرات الحاربية و 31.7% من البروتين مع العلم إن المنتجات الحيوانية تكون عالية الثمن.

وحدات هرم الطاقة

كيلو سعرة / م²/سنة

سعرة / م²/سنة

كيلو جول / م²/سنة

شكرًا لحسن الإصغاء والمتابعة