

غذاء وتغذية الاسماك

الطاقة 1

د. عادل يعقوب الديبكل

الطاقة Energy

المغذيات الأساسية

تجهز الطاقة

البروتين
الدهن
الكربوهيدرات

تساعد في استخدام الطاقة للنمو- التكاثر -
تعويض الانسجة

الفيتامينات
المعادن

تبادل السوائل في الخلايا والانسجة

الماء

الطاقة Energy

الطاقة ضرورية للبقاء لجميع الكائنات الحية. تحصل معظم النباتات على طاقتها مباشرة من الشمس وتستخدم تلك الطاقة لتركيب الجزيئات المعقدة التي تشكل الأجزاء الهيكلية والتخزينية للنبات. لا يمكن للحيوانات الاستفادة من الطاقة المباشرة من الشمس. تحصل على الطاقة اللازمة من أكسدة الجزيئات المعقدة التي يتناولها الحيوان. الطاقة في التغذية غير متاحة حتى يتم تقسيم الجزيئات المعقدة إلى جزيئات أبسط عن طريق الهضم. ثم يتم امتصاص منتجات الهضم في جسم الحيوان حيث تحدث عمليات الأكسدة التي تطلق الطاقة. ايض الطاقة في الأسماك مشابه لذلك في اللبائن والطيور مع استثناءين ملحوظين. هذه الاستثناءات هي:

(أ) لا تستهلك الأسماك الطاقة للحفاظ على درجة حرارة الجسم (متغيرة درجة الحرارة Poikilothermic)

(ب) إن إخراج مخلفات النيتروجين يتطلب طاقة أقل في الأسماك مما يتطلبه في الحيوانات الارضية (ثابتة درجة الحرارة Homoeothermic)

هناك اختلافات كبيرة في قدرة الأنواع المختلفة من الأسماك على هضم المواد الغذائية. أنواع الأسماك اما النباتية تماما او مختلطة او مفترسة. الاحتياجات الغذائية تختلف للأنواع المختلفة من الأسماك بشكل كبير. يجب تحديد احتياجات الاسماك الغذائية واختيار المواد الاولية التي تلبى هذه الاحتياجات غذائيا و اقتصاديا.

تفقد الطاقة من جسم السمكة في الفضلات وعن طريق الكلية والافرازات الخيشومية وحرارة. كما يتم فقدان كميات صغيرة من سطح الجسم الخارجي. الطاقة المفقودة بسبب الحرارة تأتي من ثلاثة مصادر يصعب قياسها بشكل منفصل

(1) الايض الغذائي القياسي

(2) النشاط الطوعي

(3) حرارة ايض المغذيات

. وهذه هي:

(أ) الأيض الغذائي القياسي (Standard metabolism) (SM)، وهو الطاقة اللازمة لإبقاء الأسماك على قيد الحياة ويشبه الأيض الغذائي القياسي الذي يتم قياسه في الإنسان. بسبب صعوبة الحصول على حيوان "بلا حركة"، لا ينطبق تعريف الأيض الغذائي القياسي على الأسماك. عندما تكون السمكة مقيدة بحالة غير متحركة، فإنها تكافح من أجل تحرير نفسها وتستخدم طاقة أكثر مما لو سمحت للسباحة بحرية في المياه الساكنة. في الأسماك هو الحد الأدنى لإنتاج الحرارة للأسماك غير المضطربة في حالة "ما بعد الامتصاص" في الماء الثابت.

(ب) النشاط الطوعي (Voluntary physical activity) (VPA) وهو الطاقة التي تستهلكها الأسماك التي تتحرك وتبحث عن الغذاء و المحافظة على الموقع وغيرها.

(ج) حرارة أيض المغذيات، وتسمى أيضاً زيادة الحرارة أو الفعل الديناميكي الخاص (Specific dynamic action) (SDA)، وهي الحرارة المنبعثة من التفاعلات الكيميائية العديدة المرتبطة بالغذاء المتناول. ويشمل الطاقة المستهلكة في الهضم، والامتصاص، والنقل، وأنشطة البناء. كما يشمل طاقة إفراز الفضلات.

FISH BIOENERGETICS

طاقة كلية:GE

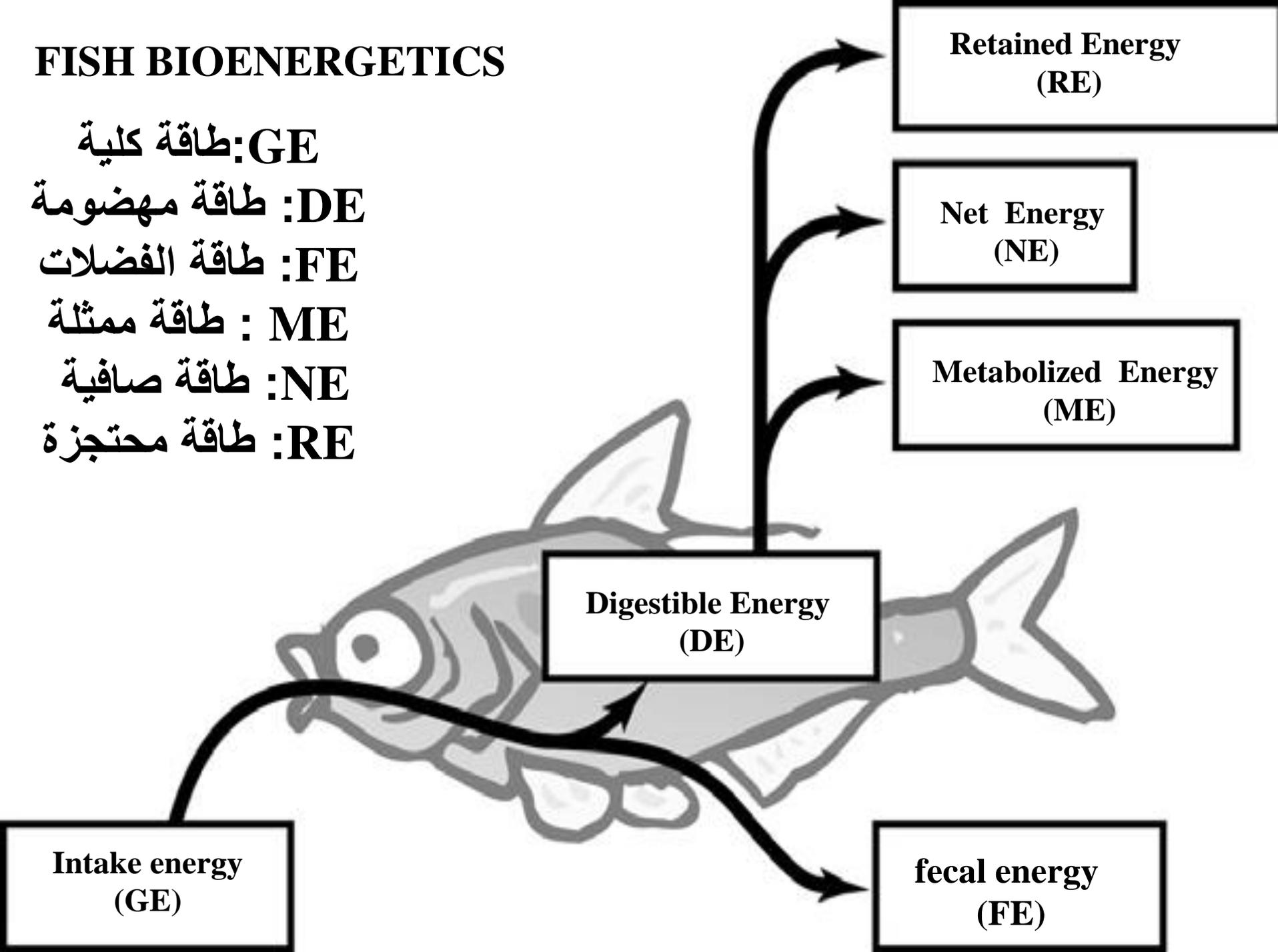
طاقة مهضومة :DE

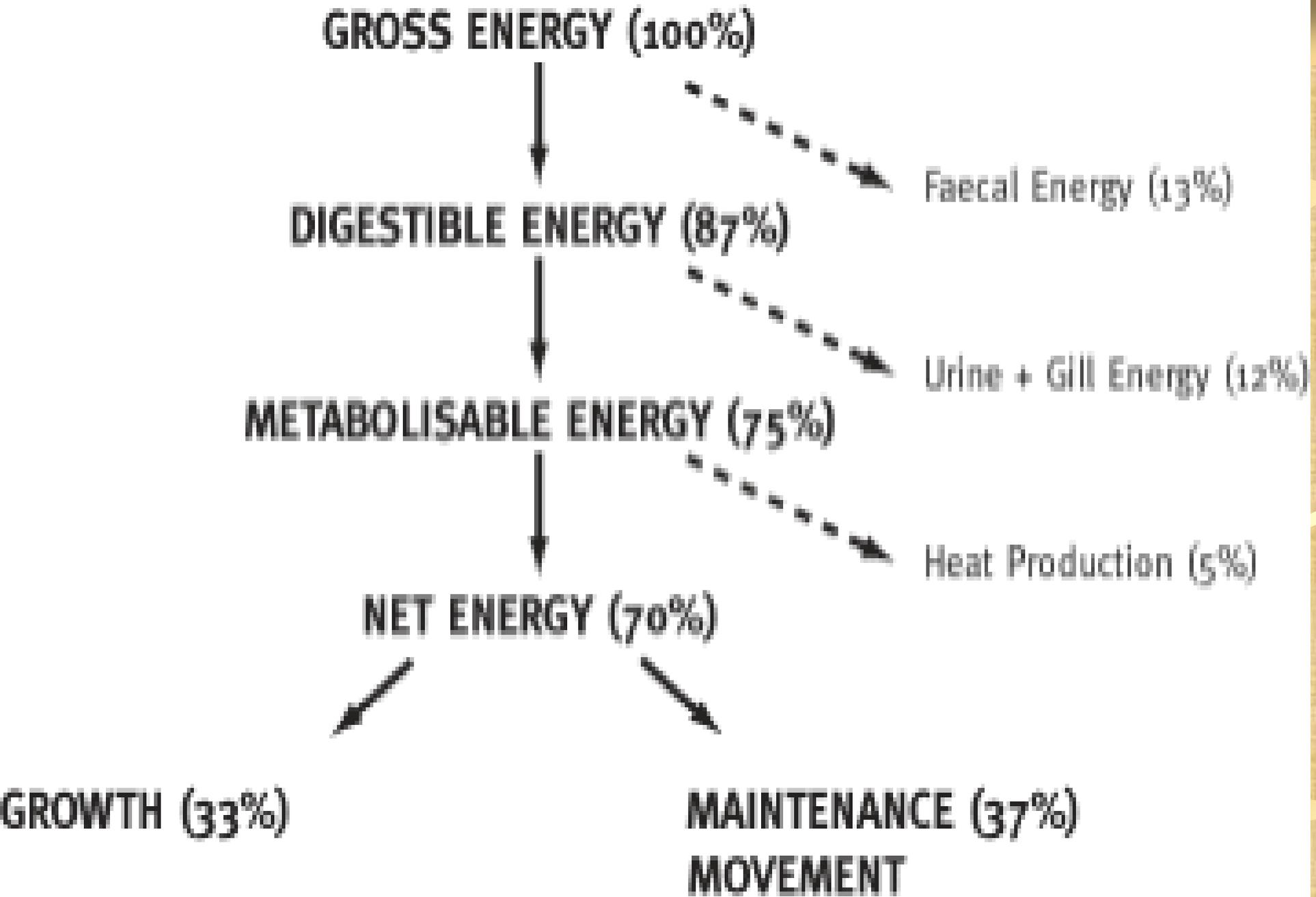
طاقة الفضلات :FE

طاقة ممثلة : ME

طاقة صافية :NE

طاقة محتجزة :RE





اشكال الطاقة التي تستخدمها الاسماك

- *Retained energy (tissue deposition)* طاقة محتجزة
- *Metabolic (maintenance) energy* طاقة البقاء
- *External work energy* طاقة النشاط
- *Faecal energy losses* فقد طاقة الفضلات
- *Urinary energy losses* فقد طاقة بالافراز

ENERGY SOURCES مصادر الطاقة

يتم تخزين الطاقة في التركيب الكيميائي للجزيئات المعقدة للمواد الغذائية . عندما تحدث الأكسدة ، تتحرر الطاقة وتكون متاحة للقيام بالوظائف المختلفة .
يتم توفير احتياجات الطاقة في الأسماك عن طريق الدهون والكاربوهيدرات والبروتينات .

(1) الدهون

الدهون هي الشكل الرئيسي لتخزين الطاقة في النباتات والحيوانات . تحتوي الدهون على طاقة لكل وحدة وزن أكثر من أي مغذي آخر . يتم هضم الدهون بشكل جيد واستخدامها من قبل الأسماك . توفر الدهون 8.5 كيلو سعرة لكل غرام من الطاقة القابلة للايض (ME) . الأحماض الدهنية الناتجة من هضم الدهن تستخدمها معظم الأسماك بشكل جيد . هناك بعض الأدلة على أن المستويات العالية من الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة يمكن أن تخفض النمو . لكنها نادرا ما تكون مشكلة في العلائق المستخدمة عمليا .

قد تحتوي بعض المصادر الغذائية الطبيعية على ما يصل إلى 50 بالمائة من الدهون . يمكن أيضاً استخدام مستويات عالية من الدهون في الأعلاف المصنعة

إذا كانت العناصر الغذائية الأخرى كافية

(2) البروتين

تستهلك الأسماك المفترسة في الطبيعة الغذاء الذي قد يحتوي على حوالي 50 بالمائة من البروتين. تمتلك الأسماك نظامًا فعالًا للغاية لإخراج الفضلات النيتروجينية من البروتين الذي يتم ايضه للطاقة وبالتالي فإن العلائق عالية البروتين ليست ضارة. لكن البروتين أعلى مصدر للطاقة في العلائق المصنعة ويجب الحفاظ عليه عند الحد الأدنى ، بما يتوافق مع النمو الجيد والتحويل الغذائي ويجب استخدام الكربوهيدرات والدهون الأرخص لتزويد معظم الطاقة. البروتين له قيمة ME حوالي 4.5 كيلو سعرة/ غم للأسماك ، وهو أعلى من اللبائن والطيور. إن تكلفة الطاقة المنخفضة لإخراج فضلات النيتروجين في الأسماك هي المسؤولة عن ذلك.

بشكل عام ، تكون البروتينات من المصادر الحيوانية قابلة للهضم أكثر من تلك الموجودة في المصادر النباتية. يمكن أن تؤثر طرق المعالجة أيضًا على جودة البروتين. يزيد التسخين من هضم بعض البروتينات ويقلل من هضم البروتينات الأخرى.